No 2 / 1982

Canada Agriculture

Rapeseed oil . . . a decade of research—page 8
Huile de colza . . . dix ans de recherche—page 8

AGRICULTURE CANADA
CODE 10/09/82 NO.
25
LIBRARY/BIBLIOTHEQUE OTTAWA K1A 0C5

Canada Agriculture

Volume 27 1982 No 2

CANADA AGRICULTURE is published quarterly to inform extension works and agribusinessmen of developments in research and other federal agricultural responsibilities.

Any article may be reproduced without special permission provided the source is given credit. If excerpts only are to be used, authors' permission should be obtained.

Reprinted articles must not be associated with advertising material. The use of trade names published in this journal implies no endorsement of the products named nor any criticism of similar products not mentioned.

Contributors may submit articles in either English or French to the Secretary, Editorial Board, Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7.

CANADA AGRICULTURE est une revue trimestrielle qui renseigne les vulgarisateurs et représentants du négoce agricole sur les développements de la recherche et des autres services agricoles du gouvernement fédéral.

La reproduction des articles est permise en indiquant l'origine. Pour reproduire des passages, l'autorisation de l'auteur est nécessaire.

Les articles reproduits ne doivent pas servir à des fins de réclame. La mention de marques de fabrique ne signifie pas que la revue garantit ces produits ni qu'elle déconseille d'autres produits non mentionnés.

Les articles en anglais ou en français doivent être adressés au secrétaire du Comité de rédaction, La Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7.

Agriculture Canada

Hon. Eugene Whelan,
Minister / Ministre

J.P. Connell,
Deputy Minister / Sous-ministre

COMMENTARY / PAGE 3

FEATURES / PAGE 4

The Romanov . . . the prolific import / page 4

Rapeseed oil . . . a decade of research / page 8

Horse meat exports / page 12

UPDATE / PAGE 16

Aphids and agriculture / page 16

Renovating perennial pastures / page 19

Enterotoxemias in livestock / page 22

Technology of oil sprays on potatoes / page 24

Secondary treatments in drainage design / page 27

Wine grapes in Nova Scotia / page 29

Breeding grasses for improved digestibility / page 32

Growing wine grapes under trickle irrigation / page 35

ECHOES / PAGE 37

PROFILE / PAGE 39

COMMENTAIRES / PAGE 3

ARTICLES DOCUMENTAIRES / PAGE 5

Une importation féconde . . . la race Romanov / page 5

Huile de colza . . . dix ans de recherche / page 9

Exportations de viande de cheval / page 13

MISE À JOUR / PAGE 16

Les pucerons et l'agriculture / page 16

Rétablissement des prairies à vivaces / page 19

Entérotoxémie du bétail / page 22

La pulvérisation d'huile sur les pommes de terre / page 24

Traitement secondaire du sol pour favoriser le drainage / page 27

La culture des vignes en Nouvelle-Écosse / page 29

La multiplication de graminées plus digestibles / page 32

La viticulture et l'irrigation au goutte à goutte / page 35

ÉCHOS / PAGE 37

PROFIL / PAGE 39

Cover Photo
Hand pollination of rapeseed flower in the lab.

Photo de la page couverture
Pollinisation manuelle d'une fleur de colza en laboratoire.

Published by Communications Branch / Publié par la Direction générale des communications / Agriculture Canada

Co-ops

Co-operatives market about 45% of all Canadian agricultural products. And with the government taking an increasingly international outlook, co-ops are becoming more export oriented. They are gearing up to play an important role in the export agency, Canagrex, and in the agri-food strategy.

Set up to provide co-ops and other producer organizations with direct access to government and representation on their behalf to federal departments other than Agriculture Canada, the Co-operatives and Producers Marketing Organizations Section of Marketing and Economics Branch keeps co-ops abreast of relevant legislation and of changes in the international co-operative scene.

An awareness of marketing boards' organization and policies is also the responsibility of the section, which is involved in helping upgrade board members' skills and in encouraging their involvement in such things as export promotion. The section publishes a directory and the annual statistics of marketing boards, the annual co-op statistics and responds to information requests for co-operative literature through the computer-based information storing and retrieval system called COINS.

The section has convened two international trade seminars to make Canadian co-ops and producer organizations aware of foreign trade opportunities and has provided input for a national co-operative futures conference which is scheduled for Ottawa in June.

With co-operative producers' organizations marketing 75% of Canada's grain, 72% of our dairy products, 21% of our livestock and 26% of our processed poultry and eggs, the co-op movement is a force to be reckoned with in the agricultural economy.

Coopératives

Les coopératives écoulent à peu près 45 pour cent de tous les produits agricoles canadiens. Avec la tendance du gouvernement à se tourner de plus en plus vers l'extérieur, les coopératives emboîtent le pas et se tournent vers les exportations. Elles devraient jouer un rôle important dans la nouvelle société d'exportation Canagrex et dans la stratégie agro-alimentaire.

Chargée de faciliter l'accès des coopératives et des autres organisations de producteurs au gouvernement et de représenter celles-ci auprès d'autres ministères fédéraux qu'Agriculture Canada, la Section des coopératives et des associations de producteurs de la Direction générale de la commercialisation et de l'économie tient les coopératives au courant des lois qui les touchent et de la façon dont la scène internationale évolue dans ce milieu.

La Section étudie également la structure et les politiques des offices de commercialisation. Enfin, la Section publie un annuaire et des statistiques annuelles sur les offices de commercialisation et les coopératives en plus de répondre aux demandes de renseignements sur les coopératives par l'entremise du système électronique d'entreposage et de récupération des données COINS.

"Pour faciliter la coordination des efforts déployés par le Canada dans le développement du mouvement coopératif international, la Section préconise un échange de personnel entre les différentes associations de producteurs dans le monde," a déclaré le chef de la Section, M. Ken McCready.

Le mouvement coopératif est une force dont il faut tenir compte dans l'économie agricole canadienne car les associations de producteurs écoulent 75 pour cent de notre grain, 72 pour cent de nos produits laitiers, 21 pour cent de notre bétail et 26 pour cent de nos produits de volaille et d'oeufs transformés.

Canadian Co-operative Implements Limited supplies machinery to farmer members.

La Canadian Co-operative Implements Limited fournit de la machinerie à ses membres.

K.J. McCready, Chief, Co-operatives and Producer Marketing Organizations.

K.J. McCready, chef de la Section des coopératives et des associations de producteurs.

Ken McCready

The Romanov . . . the prolific import

M.H. Fahmy and Vil Meere

Several factors have contributed to the steady decline of Canada's sheep industry since the Second World War. Losses from predators, lack of high performance breeding stocks, low levels of management resulting in poor economic returns, inadequate nutritional programs, limited treatment programs for sheep diseases, little product development and quality control, and low retailer and consumer awareness of lamb as an alternative meat source have all been cited in discussions about the decline in lamb and mutton production.

But after all factors are examined, a key constraint to profitable lamb production emerges — the seasonal nature of the industry, or the traditional management system based on a single lamb crop each year. Multiple births were often discouraged because of problems caused by orphan lambs. Nevertheless, the ewe has the biological potential for much higher production levels. Ewes can theoretically produce two crops of lamb a year with special management, or at least three crops in two years with little effort. And many breeds produce larger litters than the Canadian average of about 1.3. So there is genetic scope for crossbreeding for higher production. In total, lambing can be accelerated by crossbreeding and selection, year-round mating, a shorter lambing interval, early mating of ewe lambs, larger litter size and artificial rearing.

Genetic research and breeding work to produce a superior sheep have been underway in Quebec since 1965 at Agriculture Canada's Lennoxville Research Station and at La Pocatière Experimental Farm. The aim is not just to produce a new breed of sheep that will double Canadian lamb production, but one that will triple the lambs produced per ewe each year. To hit that target, Agriculture Canada now has a secret weapon — 19 adult Romanov sheep, a prolific breed imported from France. The Romanovs came off the quarantine station at Grosse Ile in April, 1981. Four ewes took advantage of the 6 months in quarantine and gave birth to 12 lambs. All are alive and well. At Lennoxville the 14 mothers bore 34 lambs and the 5 ewe lambs gave birth to 13 lambs. The Romanov herd now comprises 60 animals.

It is hoped that the introduction of the Romanov breed will be as historic as the 1965 arrival of the first exotic beef breeds. Those European imports turned the Canadian cattle industry around after decades in the genetic doldrums.

The Lennoxville research station had been trying for 5 years to bring in the Romanov breed because of its genetic qualities — big litters (average up to 3.2 lambs), good mothering qualities and an extremely long season of sexual activity — and the promise that of all the foreign sheep breeds studied, it would have the biggest impact on the established domestic breeds. Specifically, the Romanov was needed to bring up the litter size of the Dorset-Leicester-Suffolk (DLS) flock started at Lennoxville in 1965. So far six generations of the DLS line have been produced. Selection has been aimed at finding a year-round lambing strain. This has been done by

Une importation féconde . . . la race Romanov

M.H. Fahmy et Vil Meere

Plusieurs facteurs sont à l'origine de la baisse constante de l'industrie ovine canadienne depuis la Seconde Guerre mondiale. Les pertes causées par les prédateurs, le rendement peu élevé des cheptels reproducteurs, les lacunes des méthodes de gestion et, partant, les faibles rendements économiques, des rations alimentaires insuffisantes, des programmes limités de traitement des maladies du mouton, le peu d'amélioration et de contrôle qualitatif du produit, de même que le fait que l'agneau, comme autre source de viande, est méconnu de la plupart des détaillants et des consommateurs, voilà autant de motifs dont on fait allusion pour expliquer la baisse de la production de viande d'agneau et de mouton.

Cependant, une fois tous les éléments analysés, il ressort que la rentabilité de la production ovine se trouve limitée par un facteur clé: la nature saisonnière de l'industrie, c'est-à-dire la méthode traditionnelle de gestion fondée sur une seule production annuelle d'agneaux. Les naisssances multiples ont souvent été décriées en raison des problèmes créés par les agneaux orphelins. Reste que la brebis peut biologiquement avoir des niveaux de production nettement plus élevés. En théorie, elle peut mettre bas deux portées d'agneaux par année si l'on applique un procédé spécial de gestion, ou au moins trois tous les 2 ans sans trop d'effort. En outre, nombre de races produisent des portées plus grosses que la moyenne canadienne, établie à environ 1,3. Il est donc possible, du point de vue génétique, de procéder à une sélection par croisement pour augmenter la production. Dans l'ensemble, on peut accélérer l'agnelage par le croisement et la sélection, l'accouplement à longueur d'année, la réduction de l'intervalle entre les mises bas, l'accouplement précoce des brebis, l'accroissement de la grosseur des portées et l'élevage artificiel.

Depuis 1965, Agriculture Canada effectue, à la Station de recherches de Lennoxville et à la Ferme expérimentale de La Pocatière, au Québec, des travaux de recherche génétique et d'élevage dans le but de créer un mouton de qualité supérieure. Le Ministère veut produire une nouvelle race ovine qui permettra, non seulement de doubler la production canadienne d'agneaux, mais de tripler le nombre des agneaux annuellement mis bas par brebis. A cet effet, il s'est doté d'une arme secrète: 19 moutons Romanov, une race prolifique importée de France. Ces moutons sont sortis de la Station de quarantaine de Grosse-Île en avril 1981. Quatre des brebis ont profité de cette quarantaine de 6 mois pour donner naisance à 12 agneaux, tous bien portants. À Lennoxville, 14 brebis ont donné naissance à 34 agneaux et de cette génération 5 jeunes brebis ont mis bas 13 agneaux. Le cheptel Romanov totalise maintenant 60 sujets.

On espère que l'arrivée de la race Romanov fera date, tout comme celle, en 1965, des premières races bovines exotiques. Venus d'Europe, ces bovins ont insufflé, après des décennies d'apathie génétique, une énergie entièrement nouvelle à l'industrie bovine du pays.

La Station de recherches de Lennoxville cherchait, depuis 5 ans, à se procurer des moutons Romanov, en raison de leurs qualités génétiques — grosses portées (jusqu'à 3,2 agneaux en moyenne), bonnes qualités maternelles et période extrêmement longue d'activité sexuelle — avec l'espoir que, de toutes les races exotiques étudiées, la Romanov exercerait un effet optimal sur les races canadiennes établies. Ces moutons étaient particulièrement nécessaires pour accroître la taille des portées du troupeau de Dorset-Leicester-Suffolk, dont la Station avait commencé l'élevage en 1965. Jusqu'à maintenant, elle a produit six générations de la lignée DLS. L'objectif de la sélection était de trouver une race chez qui l'agnelage se fait à longueur d'année. On y est parvenu en sélectionnant des béliers provenant de brebis chez qui l'agnelage est précoce. Plusieurs des brebis, parmi les meilleures, mettaient bas deux fois par année si on cessait l'allaitement et que l'on faisait l'accouplement 14 jours après la première mise bas. Dans un des troupeaux, 75 pour cent des brebis ont eu deux portées par année. Cependant, parce qu'ils peuvent s'accoupler très tôt durant la saison, les meilleurs animaux ont tendance à ne mettre bas qu'un seul agneau à la fois, ce qui est loin de l'objectif d'au moins quatre par année.

Le croisement du mouton DLS avec le mouton finnois Landrace, prolifique mais de petite taille, a permis d'avoir environ deux agneaux par

selecting rams from females that lamb early. Many of the best ewes have been lambing twice a year if weaned and bred 14 days after the first lambing. In one group 75% of the ewes lambed twice a year. But the best animals, because they can breed very early in the season, tend to give only one lamb at a time, which is far from the aim of at least four a year.

Crossbreeding of the DLS sheep to the prolific but small-sized Finnish Landrace increased litter sizes to about two lambs a litter. But the lambs' growth rate was slow and mortality high. It is hoped that the Romanov breed can do better than the Finnsheep, and match the results achieved by French breeders who, 14 years ago, obtained 50 Romanov sheep from their native Russia and now have a flock of about 50 000 in a sheep population of approximately 9 million. In France, crossbreeding produces litter sizes of 2.2 to 2.5, while pure Romanov average about 3.2 lambs per ewe in the best flocks.

Canada is the fifth nation to obtain the Romanov breed. And it wasn't easy, notably because the health regulations affecting sheep importation into Canada are stringent. The Romanovs released in April are the only sheep to come from continental Europe through the Grosse Ile quarantine station since it was opened in 1965. Because of the presence of scrapie disease in Europe, the imported animal has to be older than 2 years, come from certain regions and not be vaccinated against para-tuberculosis. Scrapie disease has a long incubation period. The sheep spent 30 days in the Brest quarantine station in France and more than the required 90 days at Grosse Ile. The first progeny of the Romanov will be kept under farm quarantine until they are 60 months of age.

Dr. Fahmy with a Romanov lamb.

M.H. Fahmy et un agneau Romanov.

The Romanov breed originated in Russia in the 18th century. The lambs are born black in color and then turn grey because of a mixture of black and white wool fibers. The males have a mane of long, black hair around their necks and down their briskets. The average body weight of the mature animals is 50 kg for ewes and 70 kg for rams.

Sexual maturity comes early to the Romanov. Males are capable of mating at 3 to 4 months; some ewes have lambed at 9 months. Well-fed females can reach 40 kg live weight in 6 to 8 months and can be bred at that age.

In the U.S.S.R., the average number of lambs born to 100 ewes ranges from 184 to 320 lambs, depending on the flock and its condition. In many cases, ewes give birth to seven to nine live lambs. One ewe has apparently given birth to 64 lambs in 12 lambings. The high birth rate results from a larger percentage of ewes producing twins and triplets rather than from a few ewes producing exceptionally large litters.

In France, where management conditions are better than in the U.S.S.R., the Romanov gave even better results. In six herds involving about 1400 births, prolificacy was 2.69 lambs for adult ewes and 2.07 for yearlings. In one herd the average was 3.13 lambs per ewe.

The Romanov is a good maternal breed. Some lines possess four functioning teats. The better milking and maternal ability of the Romanov is transmitted to its half-blood progeny.

In lambs of 7 to 8 months, a dressing average of 49% can be expected. The high-priced cuts represent 60 to 70% of the carcass.

It will be years before an assessment can be made of the Romanov's performance in Canada. But if the imports do as well as expected, crossbreeding and selection will produce the ideal combination — a smaller ewe (for low maintenance cost) that gives many fast-growing lambs. This would be a dream come true for progressive sheep producers looking for high production.

Romanov lambs are born black in color.

Les Romanov sont noirs à la naissance.

But it is a dream that must wait at least 5 years. During these years, however, life will not stand still at Lennoxville. The Romanov will be multiplied to a herd of 200 pure animals. Crossbreeding with DLS will commence and the improved DLS strain fully developed. Crossbreeding with a standard breed such as the Suffolk will also be initiated. When these 5 years finally end and the quarantine station at Lennoxville opens its doors to Canadian sheep breeders, the animals will be available and their capabilities fully documented. From then on the animal's success will be the responsibility of the breeders. But the scientists at Lennoxville will continue to search for new ideas and methods to further help the Canadian sheep industry.

Dr. M.H. Fahmy is a breeding specialist at the Agriculture Canada Research Station, Lennoxville, Quebec. Mr. Meere is former feature writer of *Canada Agriculture*.

portée. Cependant, le rythme de croissance des agneaux était faible; leur taux de mortalité, élevé. On espère que la race Romanov sera supérieure à la variété finnoise et qu'elle donnera d'aussi bons résultats que ceux des éleveurs français. En effet, ceux-ci, qui avaient importé, il y a 14 ans, 50 moutons Romanov de leur Russie natale, possèdent maintenant un troupeau d'environ 50 000 moutons, sur une population ovine de près de 9 millions. En France, la sélection par croisement donne des portées de 2,2 à 2,5 agneaux, alors que l'élevage des Romanov purs permet d'obtenir en moyenne, dans les meilleurs troupeaux, près de 3,2 agneaux par brebis.

Le Canada est le cinquième pays à importer des moutons Romanov. Il ne le fit pas sans mal, en particulier parce que les règlements concernant l'hygiène des moutons importés au pays sont stricts. En fait, les Romanov libérés de quarantaine en avril 1981 sont les seuls moutons importés d'Europe continentale à être passés par la Station de quarantaine de Grosse-Île, depuis son inauguration en 1965. En raison de la présence, en Europe, de la maladie tremblante, les animaux importés doivent être âgés de plus de 2 ans, provenir uniquement de certaines régions et ne pas être vaccinés contre la fièvre aphteuse. Ces précautions s'imposent du fait que la période d'incubation de la maladie est longue. Les moutons ont passé 30 jours à la Station de quarantaine de Brest, en France; ils sont restés plus longtemps que les 90 jours requis à la Station de Grosse-Île. La première progéniture Romanov demeurera en quarantaine à la ferme jusqu'à ce qu'elle ait 60 mois.

La race Romanov fut developpée en Russie au XVIII^{e} siècle. Noirs à la naissance, les moutons deviennent gris par suite du mélange des fibres noires et blanches. Les mâles ont une longue crinière noire, qui descend jusqu'à la poitrine. Le poids moyen des animaux adultes s'établit à 50 kg pour les brebis, et à 70 kg pour les béliers.

Les Romanov atteignent rapidement la maturité sexuelle. Les béliers peuvent s'accoupler dès l'âge de 3 ou 4 mois, et l'on rapporte que certaines brebis mettent bas à 9 mois. Bien nourries, les brebis peuvent atteindre un poids vif de 40 kg en 6 ou 8 mois, et être accouplées dès cet âge.

En Union soviétique, le nombre moyen des naissances, par 100 brebis, varie entre 184 et 320 agneaux, dans des cheptels différents, compte tenu de leur état général. Dans plusieurs cas, les brebis mettent bas de sept à neuf agneaux vivants. On rapporte qu'une brebis a donné naissance à 64 agneaux en 12 portées. Le taux élevé de natalité provient, non de ce qu'un petit nombre de brebis mette bas des portées exceptionnellement grosses, mais plutôt du fait qu'un pourcentage plus élevé de brebis a des portées de deux ou trois petits.

En France, où les conditions d'exploitation sont supérieures à celles de l'Union soviétique, les résultats obtenus avec les Romanov ont été encore meilleurs. Dans six troupeaux où l'on a enregistré environ 1400 naissances, la prolificité s'est établie à 2,69 agneaux par brebis adulte et 2,07 par brebis d'un an. La moyenne a été de 3,13 agneaux par brebis dans un des troupeaux.

Les brebis Romanov sont de bonnes mères. Certaines lignées possèdent quatre trayons lactifères. La production de lait et les qualités maternelles supérieures des Romanov se transmettent à leur progéniture métisse.

Chez les agneaux de 7 à 8 mois, on peut s'attendre à un rendement moyen à l'abattage de 49 pour cent. Les coupes vendues à prix fort représentent de 60 à 70 pour cent de la carcasse.

Il faudra des années avant de pouvoir mesurer le rendement des Romanov au Canada. Cependant, si ces moutons importés répondent à nos attentes, le croisement et la sélection produiront une combinaison idéale: brebis plus petite (dont les frais d'entretien sont plus bas), mettant bas de nombreux agneaux qui grossissent rapidement. Ce sera la concrétisation du rêve des éleveurs progressistes, qui veulent une hausse de la production ovine.

Toutefois, ces éleveurs devront patienter au moins 5 ans; pendant ce temps la vie suivra son cours à Lennoxville. Les Romanov se multiplieront, pour devenir un troupeau de 200 animaux de race pure. On entreprendra un croisement avec le DLS et l'on développera à son maximum la variété améliorée DLS. On procédera également au croisement avec une race standard comme le Suffolk. Lorsque cette période prendra fin et que la Station de quarantaine de Lennoxville ouvrira ses portes aux éleveurs ovins du Canada, ces animaux seront disponibles et toutes les informations seront fournies sur leurs aptitudes. Il incombera dès lors aux producteurs de poursuivre le travail, et aux scientifiques de Lennoxville de faire de nouvelles découvertes et de mettre en oeuvre de nouveaux moyens de contribuer à la production de l'industrie ovine du Canada.

Lennoxville staff check Romanov wool quality.

Des chercheurs de la Station de Lennoxville analysent la qualité de la laine des Romanov.

M. M.H. Fahmy est spécialiste de l'élevage à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Lennoxville (Québec). M. Vil Meere était jusqu'à récemment rédacteur d'articles documentaires pour *Canada Agriculture*.

Rapeseed oil . . . a decade of research

J.K.G. Kramer
and E.R. Farnworth

After wheat, rapeseed is Canada's most important agricultural crop. Since its introduction during the Second World War, rapeseed had expanded to an area of 20 million hectares by 1979. Rapeseed produces a vegetable oil used for human consumption and a meal used for animal feed. These two products form the basis of a large domestic and export market.

The rapeseed grown today in western Canada bears little resemblance to the original. In the 1960s the safety of the vegetable oil from the old rapeseed varieties was questioned by health regulatory agencies in Canada and Europe because of reports which suggested that it was affecting the hearts of experimental animals. One of the component fatty acids of the oil, erucic acid, was suspected since this fatty acid is not found in other vegetable oils. Intensive research efforts by plant breeders from Agriculture Canada in Saskatoon and the University of Manitoba resulted in the development of a new rapeseed variety in 1961 which was essentially free of erucic acid. Other varieties with this characteristic were subsequently developed. Scientists from Agriculture Canada and elsewhere showed that oils from these new rapeseed varieties when fed to animals no longer caused fat accumulation in the heart. Because of these results, Canadian health authorities legislated a limit of 5% erucic acid in the fat of all food products. Canada's agricultural community responded by growing new varieties of rapeseed and maintaining the level of erucic acid well below 2%.

Agriculture Canada initiated an intensive research effort in November 1971 in response to a new rapeseed oil problem reported by a French group. This group had found that feeding the new rapeseed oils to rats for at least 4 months caused microscopic heart lesions. During the last 10 years,

Huile de colza . . . dix ans de recherche

J.K.G. Kramer et
E.R. Farnworth

Après le blé, le colza est la deuxième culture agricole en importance au Canada. Depuis son introduction au cours de la Seconde Guerre mondiale, le colza s'est considérablement répandu et en 1979, 20 millions d'hectares y étaient consacrés. Le colza produit une huile végétale destinée à la consommation humaine ainsi que des tourteaux utilisés dans l'alimentation du bétail. Ces deux produits constituent un marché très important, tant à l'intérieur du pays qu'au niveau de l'exportation.

Le colza cultivé de nos jours dans l'Ouest canadien ressemble très peu à l'original. Au cours des années 1960, les autorités sanitaires du Canada et d'Europe ont mis en doute l'innocuité de l'huile végétale dérivée des anciennes variétés de colza, à la suite de rapports qui laissaient entendre que ce produit avait un effet néfaste sur le coeur des animaux de laboratoire; on semblait attribuer cela à l'un des acides gras présents dans l'huile, l'acide érucique, qui ne se trouve dans aucune autre huile végétale. Grâce aux nombreux efforts déployés par les phytogénéticiens de la Station fédérale de recherches de Saskatoon et de l'Université du Manitoba, une nouvelle variété de colza a été créée en 1961, qui ne contenait pas d'acide érucique. D'autres variétés possédant cette même caractéristique ont été mises au point par la suite. Les chercheurs d'Agriculture Canada et d'ailleurs ont montré que les huiles provenant de ces nouvelles variétés de colza ne causaient plus l'accumulation de graisse dans le coeur des animaux qui les consommaient. À la lumière de ces résultats, les autorités sanitaires canadiennes ont établi une loi limitant à cinq pour cent la teneur en acide érucique des graisses contenues dans tous les produits alimentaires. La communauté agricole du Canada s'est donc mise à cultiver les nouvelles variétés de colza, en maintenant la teneur en acide érucique bien au-dessous de deux pour cent.

En novembre 1971, Agriculture Canada lançait un autre programme de recherches, en réponse à un nouveau problème de l'huile de colza signalé par un groupe de chercheurs français. Ces derniers ont trouvé que l'huile dérivée des nouvelles variétés de colza servie à des rats pendant au moins 4 mois causait la formation de lésions microscopiques au coeur. Au cours des 10 dernières années, 13 chercheurs d'Agriculture Canada appartenant à diverses disciplines (biochimie, nutrition, pathologie, toxicologie, statistique, transformation des aliments) ont étudié les divers aspects de l'alimentation à l'huile de colza. Ces chercheurs ont été les premiers à montrer que les lésions microscopiques dans le muscle du coeur se produisaient chez les rats mâles, quelle que soit l'huile utilisée dans l'alimentation, et que l'utilisation d'huile de colza à faible teneur en acide érucique augmentait quelque peu l'incidence des lésions. Ces chercheurs ont également montré que ces nouvelles huiles n'entraînaient pas la formation de lésions microscopiques chez le porc ni chez les primates. Il a toutefois fallu mener d'autres recherches afin de déterminer si les lésions au coeur trouvées chez les rats avaient une importance pour l'homme.

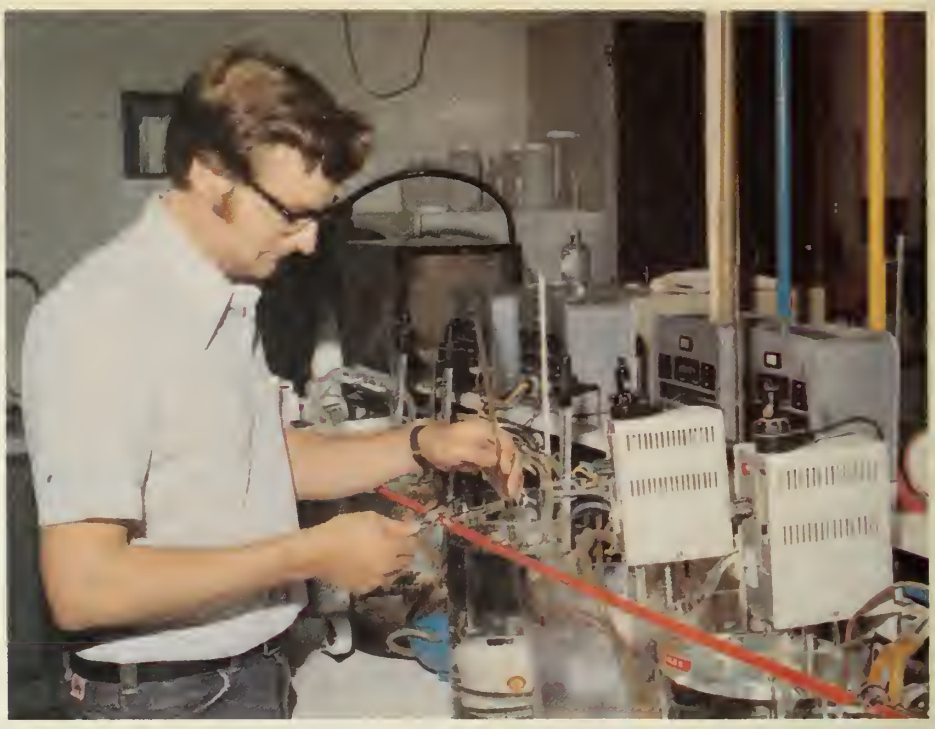
Les chercheurs d'Agriculture Canada ont mené de nombreuses expériences pour trouver la cause des lésions microscopiques décelées dans le coeur des rats mâles. Ces études ont nécessité le maintien d'un régime alimentaire et de conditions d'élevage bien précis, l'utilisation d'un grand nombre de rats pour la compilation de statistiques, ainsi que l'exécution d'un grand nombre d'analyses chimiques pour déterminer les différences possibles dans la constitution des divers

13 Agriculture Canada research scientists from various disciplines (including biochemistry, nutrition, pathology, toxicology, statistics and food processing) have worked on the many aspects of rapeseed oil nutrition. Agriculture Canada scientists were the first to show that these microscopic lesions in the muscle of the heart occur in male rats irrespective of the dietary oil, and that the feeding of the low erucic acid rapeseed oils somewhat increased their lesion incidence. In addition, these scientists showed that feeding these new oils to swine and primates did not result in microscopic heart lesions. However, further research was required to determine whether the heart lesions found only in rats were relevant to man.

Agriculture Canada scientists conducted numerous experiments to determine the cause of the microscopic heart lesions in male rats. Such studies required exacting nutritional and housing conditions, the need for large numbers of rats to statistically verify the results, and many chemical analyses to determine possible compositional differences compared with control animals.

The results of the rat trials were most interesting. Heart lesions were observed only in males and not in females. Some strains were particularly sensitive, especially the fast growing albino strains. Furthermore, the problem became evident only when the level of fat in the diet exceeded 5%. Most of the experiments, however, had to be conducted with a 20% level of fat in the diet to allow for a safety margin. From these results it became apparent that the male albino rat was particularly sensitive to high fat diets containing any vegetable oil. All the vegetable oils tested produced heart lesions, although the incidence was higher with some oils than with others. However, no other nutritional or biochemical parameters were affected. The rats grew well, organ development was not affected, and the heart electrocardiograph was normal.

Scientists at Agriculture Canada, Ottawa, then proceeded to identify the causative agent in vegetable oils responsible for producing the heart damage in male albino rats. The different commercial processing steps were eliminated as causes since the oil at different stages of refinement gave similar results. Furthermore, extensive laboratory purification of the vegetable oils did not alter the incidence of heart lesions. Hence these results pointed to the oil itself as the causative agent and not impurities in the oil.



Quality control lab at C.S.P. Foods, Nipawin, Saskatchewan.

Laboratoire de contrôle de la qualité à la C.S.P. Foods, Nipawin (Sask.).

All vegetable oils consist of 95 to 97% triglycerides. The triglycerides are made up of three fatty acids esterified to a glycerol molecule. Each vegetable oil has a characteristic composition of fatty acids.

Agriculture Canada scientists therefore reasoned that if all vegetable oils cause heart lesions in rats and the incidence differs between different vegetable oils, there might be a correlation between the fatty acids and heart lesions. A statistical analysis of previous experimental data confirmed this assumption. Saturated fatty acids were associated with a low incidence of heart lesions, while highly polyunsaturated fatty acids were associated with a high incidence. Recent experiments at Agriculture Canada have demonstrated that heart lesions in rats are indeed related to dietary fatty acids. Increasing the level of dietary saturated fatty acids in soybean oil and the new rapeseed oils significantly lowered the incidence of heart lesions in male rats. This was rather surprising since saturated fatty acids, most commonly found in animal fats, have been shown to be associated with the more serious problem of arthrosclerosis in man.

The results suggest that the rat may be a poor model for the safety evaluation of vegetable oils for man. First, the rat is uniquely sensitive; it develops a high incidence of heart lesions when fed vegetable oils. Second, the rat appears to develop a different type of heart problem with high dietary fat; in the rat, lesions are found in the heart muscle, in man the heart vessels are affected (arthrosclerosis). Third, the nutritional requirement of saturated fatty acids may be different between the rat and other animal species; the rat appears to require a certain proportion of saturated fatty acid for proper heart development when fed high-fat diets.

The experience with rapeseed oil in the past decade is a good example of how Agriculture Canada scientists from a wide variety of disciplines are involved in the safety evaluation and testing of agricultural products for the consumer. Following 10 years of research on the new rapeseed oils, Agriculture Canada scientists are convinced that this oil is safe and nutritious and the problems in the rat have no relevance to man.

Drs. J.K.G. Kramer and E.R. Farnworth are research scientists with the Animal Research Center, Ottawa.

animaux en les comparant à un groupe témoin.

Les résultats obtenus ont été des plus intéressants. Ainsi, les lésions au coeur n'ont été observées que chez les animaux mâles. Certaines races étaient particulièrement sensibles, notamment les races albinos à croissance rapide. En outre, le problème ne devenait évident que lorsque le régime alimentaire contenait plus de cinq pour cent de graisse. La plupart des expériences ont toutefois dû être effectuées avec un régime alimentaire contenant 20 pour cent de graisses, pour s'assurer une marge de sûreté. Selon les résultats obtenus, il semble évident que les rats mâles albinos sont particulièrement sensibles à un régime alimentaire à forte teneur en graisses, quelle que soit l'huile végétale utilisée. Toutes les huiles végétales testées ont causé la production de lésions au coeur, quoique l'incidence ait été plus élevée avec certaines huiles qu'avec d'autres. Aucun changement n'a été noté pour les autres paramètres biochimiques ou d'ordre nutritionnel. Ainsi, les rats ont affiché une bonne croissance, les organes se sont développés normalement et l'électrocardiogramme a été normal.

Les chercheurs d'Agriculture Canada à Ottawa ont par la suite cherché à identifier la substance dans les huiles végétales qui serait responsable des dommages causés au coeur chez les rats mâles albinos. On a éliminé la possibilité que cela soit attribuable aux différents modes de transformation utilisés par l'industrie, puisque les résultats ont été les mêmes quel que soit le degré de raffinage de l'huile. Par ailleurs, le taux d'incidence des lésions au coeur n'a pas changé, même après une grande purification des huiles végétales en laboratoire. Ces résultats semblent donc indiquer que l'huile elle-même est l'agent causatif, non pas les impuretés qu'elle renferme.

Toutes les huiles végétales se composent de 95 à 97 pour cent de triglycérides, ceux-ci étant faits de trois acides gras estérifiés pour former une molécule de glycérol. La composition en acides gras varie selon chaque huile végétale.

Les chercheurs d'Agriculture Canada ont donc conclu que si toutes les huiles végétales causent des lésions au coeur chez le rat et si le taux d'incidence varie selon l'huile utilisée, il doit y avoir corrélation entre les acides gras et la production de lésions. Une analyse statistique des données compilées au cours des expériences précédentes a confirmé cette hypothèse. Ainsi, on a noté une faible incidence de lésions au coeur avec l'utilisation d'acides gras saturés, alors que la présence d'acides gras poly-insaturés a causé une forte incidence. Des expériences récentes menées à Agriculture Canada ont révélé que les lésions au coeur chez les rats sont en fait liées aux acides gras présents dans le régime alimentaire. Ainsi, en augmentant la teneur en acides gras saturés dans l'huile de soja et l'huile dérivée des nouvelles variétés de colza, on a pu réduire considérablement l'incidence de lésions chez les rats mâles. Cette constatation est quelque peu surprenante, car il a été démontré que les acides gras saturés, dont la plupart se trouvent dans les graisses animales, sont associés à la manifestation de l'artériosclérose chez l'homme.

Les résultats semblent indiquer que le rat est un mauvais sujet pour évaluer l'innocuité des huiles végétales pour l'homme. Premièrement, le rat étant un animal très sensible, l'incidence de lésions est élevé lorsqu'il est nourri avec des huiles végétales. Deuxièmement, le rat ne présente pas les mêmes problèmes cardiaques que l'homme lorsqu'il reçoit une alimentation à forte teneur en graisses; en effet, chez le rat, les lésions se forment dans le muscle du coeur alors que chez l'homme, ce sont les vaisseaux qui sont atteints (artériosclérose). Troisièmement, il se peut que le rat et les autres espèces animales n'aient pas les mêmes besoins alimentaires en acides gras saturés; ainsi, le rat semble avoir besoin d'une certaine proportion d'acides gras saturés pour que le coeur se développe normalement lorsque l'animal reçoit un régime à forte teneur en graisses.

L'attention particulière portée au colza au cours de la dernière décennie montre bien le rôle important et l'intérêt des chercheurs d'Agriculture Canada appartenant à diverses disciplines lorsqu'il s'agit de tester et d'évaluer l'innocuité des produits agricoles offerts aux consommateurs. Après 10 années de recherche sur les huiles dérivées des nouvelles variétés de colza, les chercheurs du Ministère sont convaincus que cette huile est nutritive et sans danger et que les problèmes décelés chez le rat ne s'appliquent pas à l'homme.

Oilseed processing plant, Saskatoon.

Usine de traitement des oléagineux à Saskatoon.

MM. J.K.G. Kramer et E.R. Farnworth sont des chercheurs au Centre de recherches zootechniques d'Agriculture Canada à Ottawa.

Horse meat exports

Vil Meere

"A rally will be held Feb. 1 to popularize horse meat for human consumption," the Montreal Star reported on January 12, 1943. "The premier will attend the banquet that will end the rally."

"Horse meat won't hurt," said the headlines in the January 2, 1943 edition of the Science News Letter. "If it is passed by federal inspectors, it is safe and nourishing."

Those sales pitches fell on deaf ears, even though beef was scarce in the war years. Canadians simply had a prejudice — and still do — against horse meat, a prejudice that seems to stem from a traditional attachment to horses as farm work animals and pets. From a food value and hygienic point of view, it's as reasonable to eat horse meat as beef. But Canadians consumed only 3.18 million kilograms of horse meat in 1980, from a slaughter of 82 000 horses (equal to about 19.36 million kilograms of dressed meat).

Europeans and Japanese, however, don't turn up their noses at horse meat. As a result, they buy (with their strong currencies) all the Canadian horse meat they can. In 1980 this was 15.9 million kilograms at a cost of approximately $43 million. This represents about 8% of all Canadian meat exports in 1980. In 1967 approximately 6% of meat exports were from horses. But the export market is leveling off, partly because there aren't enough slaughter horses in Canada. The biggest Canadian horse meat customer is France, which imported 7.4 million kilograms in 1980. Next is Japan, which imported 4 million kilograms from Canada. Japan is the world's biggest buyer of horse meat.

Horse meat is no novelty on the dinner tables of Europe and Japan. In France, for example, many prefer horse meat to beef — and are willing to pay as much for good horse steak from Canada ($13.20/kg) as for rib eye steak. In Japan, consumers pay about $24.20/kg for horse steak. Many Europeans acquired their taste for horse meat during the Second World War, when beef was rare and expensive. They came to like it and the habit lived on. In Canada the most expensive cut (tenderloin) of horse meat was $14.27/kg in Montreal in March 1982. Quality horse steak (trimmed, with no bone) averaged $7.70/kg. Minced horse meat was $3.06/kg. Only about 20 butcher shops exclusively sell the product in Canada, and these sell mostly to the ethnic population. Most outlets are in the Montreal area.

Horse meat, according to those who have tried it, tastes much like beef — though somewhat gamier. It contains a relatively high amount of glycogen, the carbohydrate stored in animal tissue, and it is recommended that bone and fat be removed before cooking to reduce the transfer of the gamy taste. But horse meat is low in fat (4.1% according to Health and Welfare Canada) and high in protein, iron and other minerals. As with other meat, a good quality, young animal gives better quality meat than an older, tougher animal.

Horses are not bred for their meat, and this makes horse slaughtering a recycling operation. Only when a horse is unwanted, injured or slows down is it sold for slaughter. It would be too expensive to keep it otherwise. Thus it is discarded family ponies, saddle horses and race horses that are sent to slaughter. Often the owner brings a family pet to the packer because he is moving and unable to take the pet along. He prefers that the animal be killed than sold to someone who may not give it good care, even if he is offered a better price than that paid by packers.

Demand for slaughter horses is so high that Canadian prices — $1.32-$1.54/kg liveweight, depending on quality — are attracting heavy shipments of horses from the United States. In 1979 about 42 000 horses valued at about $16 million were imported. Some slaughter plants buy as many as 65% of their animals from the United States. Horse buying and

Exportations de viande de cheval

Vil Meere

«Un grand rassemblement se tiendra, le 1er février, afin de populariser la viande de cheval destinée à la consommation humaine, annonçait le *Montreal Star* du 12 janvier 1943. Le Premier Ministre assistera au banquet qui clôturera la réunion.»

«La viande de cheval, ça se mange, clamait la manchette du *Science News Letter* du 2 janvier 1943. Si elle est approuvée par les inspecteurs fédéraux, elle est sûre et nutritive.»

Ces suggestions de vente sont tombées dans l'oreille d'un sourd, malgré la rareté du boeuf au cours des années de guerre. Les Canadiens avaient tout simplement un péjugé — et ils l'ont encore aujourd'hui — contre la viande de cheval, préjugé qui semble tenir à un attachement traditionnel pour le cheval considéré comme une bête de trait et un animal d'agrément. En matière d'hygiène et de valeur nutritive, il est aussi raisonnable de manger de la viande de cheval que celle de boeuf. Mais les Canadiens n'ont consommé que 3,18 millions de kilogrammes de viande de cheval, l'an dernier, alors que 82 000 chevaux avaient été abattus (soit environ 19,36 millions de kilogrammes de viande habillée).

Les Européens et les Japonais, toutefois, ne dédaignent pas la viande de cheval, si bien qu'ils achètent avec leurs fortes devises toute la viande de cheval canadien qu'ils peuvent. En 1980, les achats représentaient près de 15,9 millions de kilogrammes, soit à peu près huit pour cent des exportations totales de viandes canadiennes, et environ 43 millions de dollars. En 1967, environ six pour cent des exportations de viandes consistaient en viande de cheval. Mais le marché d'exportation est à son déclin, en partie parce qu'on n'abat pas suffisamment de chevaux au Canada. La France est le plus gros client du Canada; ses achats, en 1980 ont atteint 7,4 millions de kilogrammes de viande de cheval. Ensuite vient le Japon, avec 4 millions de kilogrammes — ce pays est, par ailleurs, le plus gros acheteur mondial de viande de cheval.

Ce produit ne constitue pas une nouveauté culinaire en Europe et au Japon. En France, par exemple, bon nombre de gens préfèrent la viande de cheval à celle de boeuf et sont prêts à payer autant ($13.20/kg) pour un bon bifteck de cheval canadien que pour un bifteck de côte. Au Japon, les consommateurs paient environ $24.20/kg le bifteck de cheval. Le goût de nombreux Européens pour la viande de cheval s'est développé durant la Seconde Guerre mondiale, le boeuf étant alors rare et coûteux. Ils ont fini par l'aimer et l'habitude est restée. Au Canada, le morceau de viande de cheval le plus cher (filet) coûtait $14.27/kg à Montréal, en mars 1981. Un bifteck de cheval de qualité (paré et désossé) coûtait en moyenne $7.70/kg. Le hachis de cheval revenait à $3.06/kg. Il n'existe qu'environ 20 boucheries chevalines au Canada et leurs produits s'adressent surtout aux groupes ethniques. La plupart des débouchés se trouvent dans la région de Montréal.

De l'avis de ceux qui l'on essayée, la viande de cheval a un goût très similaire à celui du boeuf, bien qu'il se rapproche un peu du gibier. Elle contient une quantité relativement élevée de glycogène, l'hydrate de carbone emmagasiné dans le tissu animal, et on recommande de la désosser et de la dégraisser avant la cuisson pour qu'elle perde un peu le goût du gibier. Mais, la viande de cheval a une faible teneur en matière grasse (4,1 pour cent selon Santé et Bien-être social Canada) et est riche en protéines, fer et autres minéraux. Comme pour d'autres viandes, un jeune cheval de bonne qualité donne une meilleure viande que celle d'un animal plus âgé et coriace.

L'élevage des chevaux n'est pas axé sur la production de viande, si bien que l'abattage devient une opération de recyclage. Un cheval n'est vendu

selling for slaughter is a highly competitive business, as is the fight for horse meat export sales.

It is estimated that the Canadian horse population in 1976 was 326 902 on 79 000 farms. But this count does not include the number of recreational horses, which in some areas has increased sharply. The 1931 census found 3.1 million horses on 582 000 farms. Following farm mechanization after the war, the figure dropped to 1.3 million in 1951 and to 500 000 in 1961. The horse surplus was so great on the Prairies in 1945 that special plants were constructed to slaughter horses and can the meat for protein starved Europe. Packers paid horse dealers 4.4¢/kg live.

Horse meat for export must be federally inspected in accordance with the Meat Inspection Act. Seven horse slaughter houses operate in Canada and are federally approved. No other red meat can be handled in such plants, and none of the other 500 federally approved, red meat packers can handle horse meat. This no-mix requirement, which also applies under provincial law to horse meat retailers, removes any suspicions that horse meat could be substituted for other red meat.

Horse meat plant deboning room. *Installations de désossement.*

There are three horse slaughter plants in Quebec, two in Alberta, one in Manitoba and one in Ontario. A typical Quebec plant has a staff of 30 workers and slaughters about 400 horses each week. The complete operation is carried out under the surveillance of an Agriculture Canada veterinarian and two inspectors. They inspect all horses before and after slaughter and approve only carcasses from healthy animals. They also apply minor additional sanitation and processing requirements of customer countries. Each nation has some unique requirements. France, for example, wants the heads split for a disease check — for an ailment not known to exist here. Nonetheless, Canada applies these requirements stringently.

Horses from the United States must be certified healthy and are checked at the border, where the van they are shipped in is sealed and not opened until it reaches the slaughter house. This is to control disease. Slaughter of American horses is required 96 hours or less after the border crossing. All horses — Canadian or American — must be slaughtered within 24 hours of inspection. Animals suffering an illness, most likely a respiratory problem, are held back for treatment and, if they recover, can only be slaughtered after drug residue is eliminated. Those that don't recover are condemned and sold for pet food. Typically, the vet only rejects about two animals in 400.

After slaughter, the body parts are checked for disease and the carcasses are inspected. Usually only two carcasses a month are condemned in a typical plant. Agriculture Canada statistics show that only 0.4-0.5% are condemned after slaughter, compared with 0.75% for calves and 2.5% for poultry. Seldom is tuberculosis found. This indicates that the horse population is in good health.

An average 450 kg horse provides about 270 kg of meat. Most meat is shipped in quarters — smaller 27-30 kg fronts and larger rear sections. Quarters are not frozen but just wrapped, usually in a stocking-like net. Japanese packing requirements are the toughest: a paper wrapping, two nets and a plastic bag. Some customers want only 45 kg trimmed pieces called pistolas, the choice rear leg and connected back parts. The Dutch want only hind sections or large parts of hind sections. Such mixed cuts are prepared in the deboning room and frozen. When 18 636 kg is collected, a shipment is put together. The quarters are usually put onto a 2.4 m × 3.0 m pallet inside a heavy plastic bag. Pallets, containing 272-318 kg, are trucked to Mirabel International Airport and rushed by jetliner to the customer. Thus fresh meat is sold just a few days after slaughter in Canada.

Choice meat for domestic consumption is prepared as specialty cuts and vacuum-packed in plastic. Inside round, outside round and sirloin roasts are shipped to retailers in 4.5 kg sections; sirloin tip comes in 6.8 kg sections. The tenderloin, of course, is the best part. The trimmings are ground. Most hides are sold abroad and pet-food makers buy leftover body parts. There is little waste.

Mr. Vil Meere is former feature writer for *Canada Agriculture*.

aux abattoirs que lorsqu'il n'est plus désiré, est blessé ou vieillit; il serait alors trop coûteux de l'entretenir. Ainsi, ce sont les poneys, les chevaux de selle et les chevaux de course dont on ne se sert plus qu'on envoie à l'abattoir. Il arrive souvent qu'un animal d'agrément soit envoyé à l'abattoir par son propriétaire, parce que ce dernier déménage et ne peut l'emmener. Il préfère le faire éliminer plutôt que de le vendre à quelqu'un qui n'en prendrait pas bien soin, même si on lui offre un meilleur prix que celui de l'exploitant d'abattoir.

La demande de chevaux d'abattage est si élevée que les prix canadiens — $1.32 à 1.54/kg de poids vif, selon la qualité — attirent de lourds chargements de chevaux des États-Unis. En 1979, environ 42 000 chevaux, d'une valeur de près de 16 millions de dollars, ont été importés. Certains abattoirs achètent jusqu'à 65 pour cent de leurs animaux des États-Unis. L'achat et la vente de chevaux de boucherie est un commerce très concurrentiel, à preuve la lutte que se font les vendeurs de viande de cheval destinée à l'exportation.

On estime que le cheptel équin canadien comptait, en 1976, 326 902 sujets dans 79 000 exploitations agricoles. Ces données ne comprennent pas, toutefois, les chevaux d'agrément, qui, dans certaines régions, ont considérablement augmenté. En 1931, le recensement faisait état de 3,1 millions de chevaux dans 582 000 fermes. Par suite de la mécanisation agricole après la guerre, ce nombre est tombé à 1,3 million en 1951 et à 500 000 en 1961. Les chevaux étaient tellement nombreux dans les Prairies, en 1945, qu'on avait aménagé des usines spéciales pour les abattre et mettre la viande en conserve pour l'Europe qui était alors déficitaire en protéines. Les exploitants d'abattoir versaient 4,4¢/kg (poids vif) aux maquignons.

La viande de cheval destinée à l'exportation doit faire l'objet d'une inspection fédérale, en vertu des dispositions de la Loi sur l'inspection des viandes. Les sept abattoirs de chevaux existants sont approuvés par le gouvernement fédéral. Aucune autre viande rouge ne peut être traitée dans ces établissements. Par ailleurs, aucun des 500 autres abattoirs approuvés par le gouvernement fédéral ne peut procéder à l'abattage de chevaux. Cette exigence, qui s'applique également aux détaillants de viande de cheval, en vertu de lois provinciales, dissipe toute crainte de substitution d'autres viandes rouges par de la viande de cheval.

Le Québec compte trois abattoirs de chevaux; l'Alberta en a deux; le Manitoba et l'Ontario en ont chacun un. Un établissement type, au Québec, a un effectif de 30 travailleurs et abat environ 400 chevaux par semaine. Toute l'opération est exécutée sous la surveillance d'un vétérinaire et de deux inspecteurs d'Agriculture Canada. Ils inspectent tous les chevaux avant et après l'abattage. Seules les carcasses de chevaux sains sont approuvées. Ils appliquent également certaines exigences supplémentaires des pays clients en matière d'hygiène et de transformation. Chaque pays a des exigences qui leur sont propres. La France, par exemple, veut que l'on fende la tête du cheval, afin de déceler la présence de toute maladie qui n'existe pas au Canada. Le Canada applique rigoureusement ces exigences.

Les chevaux en provenance des États-Unis doivent être en bonne santé et sont examinés à la frontière où le fourgon qui les transporte est scellé et reste fermé jusqu'à l'abattoir. Cette mesure vise à lutter contre la maladie. Les chevaux sont ensuite abattus dans les 96 heures, après avoir franchi la frontière. Tous les chevaux, canadiens ou américains, doivent être abattus dans les 24 heures qui suivent l'inspection. Ceux qui souffrent d'une maladie, très probablement de nature respiratoire, sont retenus pour être soignés, et, s'ils récupèrent, ils ne peuvent être abattus qu'après l'élimination des résidus de médicaments. Dans le cas contraire, ils sont saisis et servent à l'alimentation des animaux d'agrément. En moyenne, le vétérinaire ne refuse qu'environ deux chevaux sur 400.

Après l'abattage, les parties du corps sont examinées afin de déceler toute trace de maladie, et les carcasses sont inspectées. En général, seulement deux carcasses par mois sont saisies dans un établissement type. Les statistiques d'Agriculture Canada ne font état que d'un faible pourcentage de saisie (0,4 à 0.5 pour cent) après l'abattage, contre 0,75 pour cent pour les veaux et 2,5 pour cent pour la volaille. On y décèle très rarement la tuberculose, ce qui indique que le cheptel équin jouit en général d'une bonne santé.

Un cheval de 450kg fournit en moyenne 270kg de viande. La majeure partie est expédiée en quartiers: ceux de devant, plus petits, pèsent de 27 à 30kg, tandis que ceux de derrière sont de plus grande taille. Les quartiers ne sont pas congelés, mais simplement emballés, d'ordinaire dans un filet. Les normes d'emballage japonaises sont les plus rigoureuses; elles exigent un emballage de papier, deux filets et un sac de plastique. Certains clients ne veulent que des parties parées de 45kg appelées pistolas, c'est-à-dire les morceaux de choix que constituent la jambe arrière et les parties dorsales s'y rattachant. Les Hollandais ne veulent que les parties postérieures ou les grandes parties de l'arrière-train. Ces différents morceaux sont préparés dans la salle de désossement, puis congelés. Lorsqu'on recueille 18 636kg, un envoi est préparé. En général, les quartiers sont placés sur une caisse-palette de 2,4m × 3,0m, puis dans un sac de plastique épais. Les caisses-palettes, contenant de 272 à 318 kg, sont acheminées par camion à l'aéroport international de Mirabel, puis expédiées en toute hâte au client par avion de ligne à réaction. Ainsi, la viande se vend fraîche, quelques jours seulement après l'abattage.

La viande de choix, destinée à la consommation intérieure, est préparée comme morceaux spéciaux et emballée sous vide dans du plastique. L'intérieur de ronde, l'extérieur de ronde et la surlonge sont expédiés aux détaillants en morceaux de 4,5 kg; la pointe de surlonge en morceaux de 6,8 kg. Le filet est le morceau de choix. Les parures sont hachées. La plupart des cuirs sont vendus à l'étranger, et les fabricants d'aliments pour animaux d'agrément achètent les parties restantes. Le gaspillage est minime.

M. Meere était jusqu'à récemment rédacteur d'articles documentaires pour *Canada Agriculture*.

Aphids and agriculture

A.R. Forbes, B.D. Frazer and R.S. Vernon

If all progeny of a single, female pea aphid survived for a year, they would weigh more than the earth itself. All crops have one or more species of aphid pests that extract sap from plants. They also reduce yields, transmit virus diseases, inject saliva that causes plant growth abnormalities, excrete honeydew which is a culture medium for mould and interfere with seed threshing. Studies at the Vancouver research station are aimed at controlling aphids through the integration of biological, cultural and chemical methods.

All crops have one or more species of aphids that feed on them. On many crops the aphids are serious pests.

Aphids are small, soft-bodied insects. They are yellow, green, red, black or gray, depending on the species. All aphids have mouthparts specialized for sucking plant sap and they are true parasites of the plants upon which they live.[1] Most live on the leaves or stems of plants but some live on the roots.

Aphids develop quickly under optimum conditions and a population of a few individuals may increase to a few million in a short time. Studies at the Vancouver research station on the pea aphid showed that the average female can produce 80 young in her lifetime, each weighing 3 mg when mature. At Vancouver there can be up to 18 generations of aphids a year. If all the progeny of even a single aphid survived, in one year they would weigh 10^{17} t which is more than the mass of the earth itself.

Fortunately, aphids never achieve their full reproductive potential. Since they are soft-bodied and tend to live in dense colonies, aphids are heavily preyed upon by other insects, birds, mites and spiders. The diet of some insects such as ladybird beetles and their larvae, syrphid larvae, lacewings and their larvae and some true bugs consists almost entirely of aphids. These predators are very effective at higher temperatures and can dramatically reduce aphid numbers in a very short time.

Highly specialized parasitic wasps are also effective, natural aphid enemies. The female wasp inserts an egg into the body of an aphid with her ovipositor. The egg hatches into a small grub-like larva that in time kills its aphid host. The parasite then pupates in a cocoon, either inside or outside the body of the dead host, and later emerges as a wasp. During damp periods aphids are killed by pathogenic fungi. Many other natural controls such as weather and availability of suitable host plants also restrict aphid populations.

For commercial growers and home gardeners, aphids are one of the most injurious insect groups. They extract large amounts of sap from plants, thus weakening the plant and reducing yields. They transmit many virus dis-

[1] See Forbes, A.R., "Mouthparts of Sucking Insects," *Canada Agriculture*, Spring 1974.

Les pucerons et l'agriculture

A.R. Forbes, B.D. Frazer et R.S. Vernon

Si tous les descendants d'un seul puceron du pois femelle survivaient pendant un an, leur poids global dépasserait celui de la terre. Aucune culture n'est à l'abri des attaques d'au moins une espèce de pucerons; ceux-ci extraient la sève des plantes et en réduisent le rendement, transmettent des virus, injectent leur salive qui entraîne la formation d'anomalies sur la plante, excrètent du miellat - milieu idéal pour la croissance des moisissures - et nuisent également au battage des graines. Les études sur les pucerons effectuées à la Station fédérale de recherches de Vancouver visent à mettre au point un système de lutte intégrée faisant appel à des méthodes biologiques, culturales et chimiques.

Aucune de nos cultures n'est à l'abri des attaques, parfois virulentes, d'au moins une espèce de pucerons.

Les pucerons sont de petits insectes à corps mou, dont la couleur varie (jaune, vert, rouge, noir ou gris) selon l'espèce. Leurs pièces bucales sont formées de façon à permettre à l'insecte de sucer la sève de la plante, ce qui en fait un véritable parasite.[1] La plupart vivent sur les feuilles ou les tiges des plantes, mais certains s'installent dans les racines.

Dans des conditions optimales, les pucerons se multiplient rapidement; ainsi, une population de quelques insectes seulement peut atteindre en peu de temps quelques millions de sujets. Selon des études sur le puceron du pois effectuées à la Station de recherches agricoles de Vancouver, la femelle produit en moyenne 80 insectes durant sa vie, chacun pesant 3 mg à l'âge adulte. À Vancouver, il peut y avoir jusqu'à 18 générations de puçerons par année; si tous les descendants d'un seul puceron survivaient, leur poids global totaliserait 10^{17} tonnes en un an, ce qui est supérieur à la masse de la terre.

Heureusement, les pucerons ne parviennent jamais à utiliser totalement leur pouvoir reproducteur. En effet, comme ces insectes ont un corps mou et qu'ils ont tendance à vivre en colonies très peuplées, ils deviennent la proie fort convoitée des autres insectes, des oiseaux, des acariens et des araignées. Certains insectes comme les coccinelles et leurs larves, les larves des syrphes, les hémérobes et leurs larves ainsi que certaines punaises se nourrissent presque exclusivement de pucerons. Ces prédateurs sont très efficaces à haute température et peuvent réduire considérablement le nombre de pucerons en très peu de temps.

Les guêpes parasites très spécialisées sont aussi des ennemis naturels très efficaces des pucerons. À l'aide de son ovipositeur, la femelle introduit un oeuf dans le corps du puceron. L'oeuf éclot pour donner naissance à une petite larve qui détruit son hôte. Par la suite, le parasite se pupifie

[1] Voir Forbes, A.R., «Mouthparts of Sucking Insects», *Canada Agriculture*, printemps 1974.

Photo 1. A scanning electron micrograph of the green peach aphid with its mouthparts inserted into a leaf.

Photo 1. Micrographe électronique à balayage du puceron vert du pêcher, dont les pièces bucales sont introduites dans une feuille.

Photo 2. A scanning electron micrograph of the celery aphid.

Photo 2. Micrographe électronique à balayage du puceron du céleri.

Photo 3. A pea aphid giving birth to a living, young aphid.

Photo 3. Puceron du pois donnant naissance à un jeune puceron.

Photo 4. Dense colonies of the cabbage aphid on a Brussels sprout plant.

Photo 4. Denses colonies de pucerons du chou sur un plant de choux de Bruxelles.

Photo 5. Winged and wingless forms of the green peach aphid.

Photo 5. Pucerons verts du pêcher, aptère et ailé.

Photo 6. A syrphid larva devouring an aphid.

Photo 6. Larve de syrphe dévorant un puceron.

eases, some of which cause serious crop losses.[2] One aphid, the green peach, can spread more than 100 viruses. Aphids inject saliva into plants when they feed and some produce saliva that causes growth abnormalities in plants. Such an aphid has just become a serious pest on asparagus in British Columbia. Its feeding causes the asparagus ferns to develop into 'witches brooms' and the crown to produce many small spears.

Some aphids foul produce by their very presence. Consumers do not like to find gray, mealy cabbage aphids in the Brussels sprouts or on the cauliflower they bought at the supermarket. The excretory products of aphids which are deposited on plants are a concentrated mixture of sugars called honeydew. The honeydew produces a sticky mess on the plants and is an ideal medium for the growth of black sooty mould which is unsightly and interferes with photosynthesis. Honeydew also interferes with the threshing of seeds such as clover.

Since aphids are so important to our agriculture, we are devoting considerable time to studying them at the Vancouver research station. We wish to understand more fully their role in spreading plant virus diseases and to be able to control their populations in the best and safest ways. We are studying how aphids acquire viruses from diseased plants and spread them to healthy plants. We are assessing the abundance of aphids on crops and studying flight patterns of important species. We are also using computer simulation techniques to help us understand how and why aphid populations increase or decrease, so that we can predict population fluctuations and thereby improve our ability to time insecticide applications. As well, we are investigating ways of using chemical controls against aphids that will have minimal effects on beneficial insects and on the environment.

When aphid populations do increase to damaging levels it is often necessary to control them with chemicals. Certain insecticides, properly used, are our most effective and economical weapons. But it is important to know when to

[2] See Forbes, A.R. *et al.*, "How Insects Spread Plant Virus Diseases," *Canada Agriculture*, Spring 1971.

dans un cocon, à l'intérieur du corps de l'hôte mort, pour ensuite sortir sous forme de guêpe. Durant les périodes humides, les pucerons sont tués par les champignons pathogènes. Un grand nombre d'autres facteurs naturels minent également les populations de pucerons, notamment les conditions atmosphériques et la disponibilité d'hôtes appropriées.

Pour les agriculteurs commerciaux et les jardiniers, les pucerons constituent un des groupes d'insectes les plus nuisibles. En effet, ils extraient une grande quantité de sève de la plante, affaiblissant cette dernière et réduisant son rendement. De plus, ils transmettent un grand nombre de maladies virales, dont certaines sont la cause de pertes de récolte considérables.[2] Une des espèces, le puceron vert du pêcher, peut transmettre plus de 100 virus. En se nourrissant, les pucerons injectent de la salive dans les plantes, ce qui provoque parfois chez elles certains défauts de croissance. Un exemple en est le puceron des asperges, qui cause beaucoup de ravages en Colombie-Britannique; attaquées par cet insecte, les asperges ornementales prennent la forme de "balais de sorcière" et la couronne produit de nombreuses petites pointes. En outre, certains pucerons rendent les produits peu attrayants. Ainsi, les consommateurs n'apprécient pas tellement la présence de pucerons gris farineux dans les choux de Bruxelles ou les choux-fleurs qu'ils achètent au supermarché. La substance excrétée par les pucerons et déposée sur les plantes est un mélange concentré de sucres connu sous le nom de miellat. Cette substance produit une couche collante peu agréable à la vue et offre un milieu idéal pour la croissance des moisissures noires, qui sont peu esthétiques et nuisibles à la photosynthèse. Le miellat entrave également le battage des graines, comme celles du trèfle.

Comme les pucerons constituent un élément très important de l'agriculture canadienne, une grande partie des travaux effectués à la Station de recherches de Vancouver leur est consacrée. Nous cherchons à mieux comprendre leur rôle dans la propagation des maladies virales des plantes et à mettre au point des méthodes de lutte efficaces et sans danger. Nous étudions comment les plantes malades transmettent les virus aux pucerons et comment ceux-ci les propagent par la suite aux plantes saines. Nous évaluons le nombre d'insectes dans les cultures et étudions les habitudes de vol des principales espèces. À l'aide de techniques de simulation sur ordinateur, nous cherchons à comprendre comment et pourquoi les populations de pucerons augmentent ou décroissent, afin de pouvoir prédire les fluctuations dans le nombre d'insectes et d'être mieux en mesure de déterminer quel est le meilleur moment pour appliquer les insecticides. Nous essayons également de mettre au point des méthodes de lutte chimique qui auront très peu d'effets sur les insectes utiles et sur l'environnement.

Lorsque les pucerons sont suffisamment nombreux pour causer des dommages aux récoltes, il devient souvent nécessaire d'avoir recours à des produits chimiques pour lutter contre eux. Bien utilisés, certains insecticides constituent la méthode de lutte la plus efficace et la plus économique. Il est toutefois bien important de savoir quand les appliquer. Au lieu de dresser un calendrier d'application périodique, il est préférable de surveiller les cultures pour

[2] Voir Forbes, A.R. et al., «How Insects Spread Plant Virus Diseases», *Canada Agriculture*, printemps 1971.

apply insecticides. Since controls should not be applied routinely, crop monitoring is necessary to determine when chemicals are needed. Choice of the correct insecticide is also important and the presence of beneficial insects such as pollinators or predators and other pest insects in the crop influences the selection. Insecticidal soaps, which are becoming popular for controlling aphids in home gardens, have not proven effective or practical in commercial fields.

Developing chemical control methods also requires input from our pesticide chemist. The treated crop must be carefully analyzed so we can be sure that there is no possibility of harmful chemical residues in or on the crop at harvest.

Integrated pest management programs have recently been successful in managing aphid populations. This approach combines biological, cultural and chemical control measures and has been made possible by the development of selective aphicides which do not kill beneficial predators and parasites.

Drs. A.R. Forbes, B.D. Frazer and R.S. Vernon are research scientists at the Agriculture Canada Research Station, Vancouver.

déterminer les besoins au fur et à mesure. Il est aussi bien important de choisir le bon insecticide, ceci en fonction des insectes utiles, par exemple les prédateurs et les insectes de pollinisation, et des autres insectes nuisibles présents. Les savons insecticides, de plus en plus utilisés dans les petits jardins pour lutter contre les pucerons, se sont révélés inefficaces dans les champs de cultures commerciales.

La mise au point de méthodes de lutte chimique nécessite la collaboration du chimiste des antiparasitaires. La culture traitée doit être analysée avec soin afin de s'assurer qu'il ne restera aucun résidu chimique nuisible sur ou dans les cultures au moment de la récolte.

Les récents programmes de lutte intégrée contre les parasites ont permis de contrôler de façon efficace les populations de pucerons. Cette méthode fait appel à des mesures de lutte biologique, culturale et chimique et a été rendue possible grâce à la mise au point d'aphicides sélectifs, qui ne s'attaquent pas aux prédateurs ni aux parasites utiles.

A.R. Forbes, B.D. Frazer et R.S. Vernon sont chercheurs à la Station de recherches agricoles d'Agriculture Canada à Vancouver.

Renovating perennial pastures

Duane McCartney and Alden Robertson

Scientists at Agriculture Canada's Melfort Research Station in Saskatchewan have been studying ways of retarding the falling off of forage crop production on perennial pastures. Fertilizing and rebreaking and using rotational grazing were the main methods used on a 400-ha project. The authors conclude that plans for each parcel of grazing land must be made on an economic basis, either deciding to live with the innate ability of the land, fertilizing the pasture or rebreaking and seeding with or without fertilization.

What should be done with the depleting forage stands on community pastures in western Canada's parkbelt? This is a question which has been bothering scientists at Agriculture Canada's Melfort Research Station in northeastern Saskatchewan for some time. In 1974, Agriculture Canada's Research Branch, in cooperation with the Saskatchewan Department of Agriculture's Lands Branch and the Saskatchewan Horned Cattle Trust Fund, initiated a large-scale rejuvenation project involving about 400 ha of community pasture.

For the past 25 years cattlemen have been able to graze their cattle on community pastures operated by either the provincial or federal governments. In the parkbelt these pastures were usually developed on gray, wooded soil of low fertility with rough topography, plenty of stones and Aspen poplar. Previously, much of this land had been farmed, but with limited success or abject failure. Over the years, with no fertility inputs and heavy grazing pressure, the forage stands became depleted to the point at which

Rétablissement des prairies à vivaces

Duane McCartney et Alden Robertson

Les chercheurs de la Station fédérale de recherches de Melfort (Agriculture Canada) étudient le problème de la baisse de la production de fourrages dans les pâturages pluriannuels du nord de la Saskatchewan. La fertilisation, le labour et l'exploitation des pâturages par rotation sont parmi les principales méthodes choisies pour le projet portant sur 400 hectares. Les chercheurs concluent qu'il faut effectuer une étude économique des plans envisagés pour chaque pâturage, afin de déterminer s'il vaut mieux se fier à la productivité naturelle du sol, épandre des engrais, ou labourer puis semer à nouveau, en utilisant ou non des engrais.

Que faire des peuplements de plus en plus pauvres que l'on trouve dans les pâturages communautaires de la zone des prairies-parcs de l'Ouest canadien? Voilà une question que se posent depuis un certain temps les chercheurs de la Station de recherches de Melfort du ministère de l'Agriculture, dans le nord-est de la Saskatchewan. En 1974, la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada, en collaboration avec la Direction des terres du ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan et du Saskatchewan Horned Cattle Trust Fund, amorçait un vaste projet de rajeunissement de pâturages communautaires sur une superficie d'environ 400 ha.

Depuis 25 ans, les éleveurs peuvent engraisser leurs bovins dans des pâturages communautaires exploités par le gouvernement fédéral ou provincial. Dans la zone des prairies-parcs, ces pâturages se trouvent généralement sur un sol gris boisé peu fertile, au relief accidenté, fort rocail-

Site sign informs public about the project.

Panneau indicateur renseignant le public sur le projet.

they could no longer support previous grazing intensities. A similar situation exists on many farm pastures.

The rejuvenation project undertaken examines two methods of improving depleting forage stands — fertilizing the original seeded areas on alternate years with 90 kg/ha of N and 45 kg/ha of P_2O_5 and grazing cattle using a 4-paddock (33 ha) rotational system, or fertilizing as previously stated but also breaking and reseeding to more productive forage stands and grazing cattle using a 6-paddock (50 ha) rotational system.

The project began in the fall of 1974, when one-third of the area in the B or 6-paddock system was broken by a caterpillar tractor and a Rome disc plough. The land was worked down the following summer and fall and seeded in May, 1976 to Russian wild ryegrass at 5.3 kg/ha. The grass seed and some 23-23-0 fertilizer was applied in 24" row spacing. A light seeding of oats (34 kg/ha) was broadcast to provide limited fall grazing and a stubble crop to trap snow.

In November, 1975 the A or 4-paddock system and the unbroken land in the 6-paddock system were fertilized by aircraft with 88.6 kg/ha of N and 53.8 kg/ha of P_2O_5. The entire area was rotationally grazed during the 1976 season. Two additional fields, selected for control pastures, were left unfertilized and were continuously grazed. The fields that were fertilized during the previous fall produced 3529 g DM/ha, compared with 1764 kg DM/ha for the non-fertilized control fields. This production level for the entire area was in excess of the requirements of livestock available for grazing and it was therefore decided to alternately fertilize half the paddocks in both the 6- and the

Farmers use rangeland seeders on renovated pastures near Melfort, Saskatchewan.

Agriculteurs utilisant des semoirs pour grands parcours pour le rétablissement des pâturages près de Melfort, en Saskatchewan.

leux et où abondent les trembles. Auparavant, une bonne partie de ces terres était cultivée mais sans succès ou très peu. Au fil des ans, sans apport d'engrais et une paissance accrue, les peuplements se sont appauvris au point que les pâturages n'ont pu retrouver leur capacité de charge initiale. Cette situation se répète dans un grand nombre de pâturages privés. Le projet de rajeunissement mis en oeuvre comprend l'étude de deux méthodes permettant d'améliorer les peuplements appauvris: fertilisation des zones ensemencées à l'origine tous les 2 ans avec 90 kg/ha de N et 45 kg/ha de P_2O_5 et division de 33 ha de pâturages en quatre parties utilisées en rotation ou fertilisation identique mais avec labourage et réensemencement pour obtenir des peuplements plus productifs et division de 55 ha de pâturages en six parties utilisées en rotation.

Ce projet a débuté à l'automne de 1974 par le labourage du tiers de la zone réservée au système B (six enclos) au moyen d'un tracteur sur chenilles et d'une disqueuse Rome. La terre a été retravaillée au cours de l'été et de l'automne suivants puis ensemencée en mai 1976 avec de l'élyme de Russie à raison de 5,3 kg/ha. Les semences et une certaine quantité d'engrais 23-23-0 ont été incorporées au sol en rangs espacés de 60 cm. Une petite quantité d'avoine a été semée à la volée (34 kg/ha) pour permettre une paissance restreinte à l'automne et la rétention de la neige par de la chaume.

En novembre 1975, la zone A (quatre enclos) et la partie non labourée de la zone B (six enclos) ont été fertilisées par épandage aérien de 86,6 kg/ha de N et 53,8 kg/ha de P_2O_5. Tous les pâturages ont été utilisés en rotation pendant la saison de 1976. Deux champs supplémentaires, choisis comme témoins, n'ont pas été amendés et ont servi continuellement à la paissance. Les champs qui avaient été amendés l'automne précédent ont donné 3529 kg MS/ha comparativement à 1764 kg MS/ha pour le pâturage témoin non fertilisé. Un tel rendement étant supérieur aux besoins des animaux en paissance, on décida de fertiliser alternativement la moitié des enclos des deux systèmes de rotation chaque année. Un épandeur à double souffleuse a permis de distribuer l'engrais à la volée. Ainsi, chaque enclos a reçu 90 kg de N et 45 kg de P_2O_5 tous les 2 ans à partir de l'automne de 1977.

Les bovins ont commencé à paître dans le pâturage à élyme de Russie du système à six enclos le 17 mai 1978 et le 31 du même mois, dans les parties amendées du système à quatre enclos et les pâturages témoins non fertilisés. Les animaux sont restés dans le pâturage à six enclos en

4-field rotational systems each year. A double-fan broadcast spreader applied the fertilizer. Thus every paddock received 90 kg of N and 45 kg of P_2O_5 every other year starting in the fall of 1977.

In the spring of 1978, cattle were allotted to the Russian wild rye fields of the 6-paddock system on May 17 and to the fertilized areas of the 4-paddock system and the non-fertilized control areas on May 31. Cattle remained on the 6-field system for an average of 170 days, on the 4-field for 148 days and on the control for 143 days. The calves were weaned and removed from the pasture 10-15 days before the end of the grazing season. Total cow and calf gain per hectare averaged 147.5 kg for the fertilized pastures, compared with 100 kg for the non-fertilized control areas.

Following the initial graze in 1978, one of the 8-ha paddocks in each of the 6-field treatments was broken in September and worked down. These areas were worked again in the spring of 1979 and seeded to brome-alfalfa. The process was repeated in another paddock in the fall and spring of 1980-81. Although the stand looked very poor in the year following seeding, an excellent brome-alfalfa stand developed by the spring of 1981. However, this was not the case in the succeeding years in the Russian wild rye fields as bromegrass, quackgrass and creeping red fescue from the old pasture stands became the dominant species.

Over the years, late spring and early fall snowstorms and the lack of early spring rains limited the length of the grazing season. Cattle usually began grazing on June 1 and often remained on pasture until November 1. They could have grazed longer had it not been for the heavy snowfalls.

During the past 3 years, fertilized fields have produced an extra 25.5 kg of calf gain per hectare compared with the non-fertilized control fields. This extra calf gain would have paid for the actual fertilizer cost in 1980 of approximately $35.00/ha.

The cost of breaking and reseeding to brome-alfalfa is now about $148/ha. This cost would have to be recovered over time from extra calf gain per hectare, lower winter feed costs through a longer grazing season, heavier stocking rates and the opportunity costs of alternate pasture. The 5-year average for actual length of grazing season was 138.4 days for the 4-field system, 148.2 days for the 6-field reseeded system and 120.3 days for the non-fertilized control.

In the past 3 years the reseeded 6-field system has supported 116 animal days per hectare, while the 4-field system and non-fertilized control carried 111 and 33 animal days. Presently, only two-thirds of the reseeding has been completed. It has been found that it is economical for the private operator to apply fertilizer to these roughland pastures, but this could quickly change with the increasing fertilizer costs and the lower beef prices. The long-term productivity of all reseeded pastures must be examined to make an economic assessment of rebreaking and seeding depleted pasture stands. It would appear that the alternative to rejuvenating pasture is to live with a productivity level consistent with the land's innate ability to produce. Whether this is an economical use of such land in the long run must still be determined.

D. McCartney and A. Robertson are research scientists at the Agriculture Canada Research Station, Melfort, Saskatchewan.

moyenne 170 jours comparativement à 148 dans celui à quatre enclos et à 143 dans les pâturages témoins. Les veaux ont été sevrés et retirés du pâturage 10 à 15 jours avant la fin de la saison de paissance. Le gain par hectare total des vaches et des veaux s'est situé en moyenne à 147,5 kg pour les pâturages amendés comparativement à 100 kg pour les pâturages témoins non fertilisés.

Après la période initiale de paissance de 1978, le sol d'un champ de 8 ha de chacun des pâturages du système à six enclos a été labouré en septembre puis travaillé. Les parties labourées l'ont été de nouveau au printemps de 1979 puis ont été ensemencées avec un mélange de brome et de luzerne. Ce processus a été répété dans un autre enclos à l'automne et au printemps de 1980-1981. Bien que le peuplement semblait assez chiche l'année suivant l'ensemencement, les résultats ont été excellents au printemps de 1981 ce qui n'a pas été le cas pour les années consécutives à l'ensemencement dans les champs d'élyme de Russie, le brome, le chiendent et la fétrique rouge traçante de l'ancien champ ayant pris le dessus sur l'espèce ensemencée.

D'année en année, les tempêtes de neige, tardives au printemps et précoces à l'automne, et l'absence de pluies tôt au printemps ont écourté la saison de paissance. Habituellement, les bovins commencaient à brouter le 1er juin et restaient souvent au champ jusqu'au 1er novembre. Sans les fortes chutes de neige, la paissance aurait pu se poursuivre plus longtemps.

Au cours des trois dernières années, les champs amendés ont permis aux veaux de gagner 25,5 kg de plus par hectare que les champs témoins non amendés. Ce gain supplémentaire a remboursé les frais d'amendement de 1980 au taux approximatif de $35/ha.

Le coût du labourage et du réensemencement avec le mélange de brome et de luzerne se situe maintenant autour de $148/ha. Ces frais devraient être récupérés par le gain de poids accru des veaux à l'acre, une réduction des frais d'alimentation en hiver par la prolongation de la période de paissance, une capacité de charge plus élevée du pâturage et le coût d'option d'autres pâturages. La moyenne quinquennale de la durée de la saison de paissance se situe à 138,4 jours pour le système à quatre enclos, à 148,2 jours pour celui à six champs réensemencés et à 120,3 jours pour les champs témoins non amendés.

Au cours des trois dernières années, le système à six enclos réensemencés a servi 116 animaux-jours par hectare comparativement à 111 pour le système à quatre champs et à 33 pour les pâturages non amendés. À l'heure actuelle, les deux tiers seulement de la superficie ont été réensemencés. On a constaté que l'exploitant privé pourrait profiter de l'addition d'engrais aux pâturages grossiers, mais cette observation pourrait perdre de la valeur avec la hausse du prix des engrais et le recul du prix du boeuf. La productivité à long terme des pâturages réensemencés doit être étudiée si l'on veut faire l'analyse économique du labourage et du réensemencement des peuplements appauvris. Il semble que l'alternative au rajeunissement des pâturages serait de se contenter d'un rendement compatible à la productivité naturelle du terrain. On doit encore déterminer si cette façon d'utiliser ce type de terrain est économique à long terme.

D. McCartney et A. Robertson sont des chercheurs à la Station d'Agriculture Canada à Melfort (Sask.).

Enterotoxemias in livestock

L. Niilo

Enterotoxemia, a fatal, bacterial disease of sheep and cattle, occurs mostly in feedlots. It is caused by *Clostridium perfringens*, normally found in soil and intestinal tracts of animals and man. The majority of these bacteria are harmless, but some can produce potent toxins. After 20 years of investigation at Agriculture Canada's Animal Diseases Research Institute in Lethbridge, scientists have classified the bacteria into types and have defined the nature and prevalence of each.

Overeating disease and sudden death have sometimes been applied to several forms of enterotoxemia in sheep and cattle. Both terms descriptively refer to the main characteristics of the disease because it occurs mostly under feedlot conditions and fatally affects vigorous, healthy animals without previous signs of illness. Although these common terms may be misleading as to the actual cause, the more scientific term, enterotoxemia, may also confuse the issue as it includes clinically related, but pathologically different disease conditions.

All the enterotoxemias are caused by a bacterium, *Clostridium perfringens*. This organism is normally found in soil and in the intestinal tract of most animals and man. The majority of *C. perfringens* strains are harmless, but some are capable of producing potent toxins which cause disease. According to the characteristics of the toxins produced by the various strains, *C. perfringens* is classified into five toxigenic types: A,B,C,D and E. Each toxin has its own pharmacological action and produces a different clinical disease. The most common *C. perfringens* is type A, found universally, while type B has not been discovered on this continent. Types C and D are the most pathogenic varieties, while type E is not considered a significant pathogen for domestic livestock. Although four types (A,C,D and E) exist in Canada, they are not evenly distributed among the animal population.

The use of the term enterotoxemia derives from the classical *C. perfringens* type D intoxication in sheep. With this condition two factors are involved: (a) the presence of type D bacteria in the gut and (b) some nutritional or digestive imbalance, as in intensive feeding, that creates very favorable conditions in the gut for the type D organisms to multiply profusely and produce toxin. This toxin, in turn, is absorbed into the bloodstream with subsequent rapid damage to vital organs and appearance of clinical signs such as convulsions, followed by sudden death.

In a disease condition where the bacterial cells invade tissues or organs the applicable term is infection. An example of this is wound infection by type A organisms and subsequent development of gas gangrene. Some other forms of enterotoxemia, caused by the *C. perfringens* group of organisms, are specifically named, for example: neonatal hemorrhagic enteritis.

During the past 20 years, periodic investigations on the pathology, epidemiology and distribution of *C. perfringens* toxigenic types in Canada have been carried out at the Animal Diseases Research Institute, Lethbridge, Alberta. These investigations have shown that type A is the most prevalent and also the most undefined in respect to its pathogenic potential. Type A includes strains varying

Entérotoxémie du bétail

L. Niilo

L'entérotoxémie, maladie bactérienne mortelle des ovins et des bovins, se manifeste généralement dans les parcs d'engraissement. Elle est causée par *Clostridium perfringens*, un agent pathogène que l'on retrouve habituellement dans le sol et le tube disgestif des animaux et de l'homme. La majorité de ces bactéries sont inoffensives, mais certaines peuvent produire des toxines très puissantes. Après 20 années de recherches au Centre de recherches vétérinaires d'Agriculture Canada à Lethbridge (Alb.), les chercheurs ont isolé la bactérie en différents types et ont défini la nature et la prévalence de chacun.

Les expressions "maladie de suralimentation" et "mort subite" ont parfois été appliquées à plusieurs formes d'entérotoxémie des ovins et des bovins. Les deux décrivent les principales caractéristiques de la maladie qui se manifeste surtout dans les parcs d'engraissement et affecte inévitablement des sujets sains, vigoureux, sans aucun signe préalable de maladie. Bien que ces expressions courantes puissent tromper sur les causes réelles de la maladie, le terme plus scientifique, entérotoxémie, peut également induire en erreur, car il couvre des affections cliniques apparentées mais pathologiquement différentes.

Tous les types d'entérotoxémie sont provoqués par une bactérie, *Clostridium perfringens*. Cet organisme se rencontre normalement dans le sol et dans le tube intestinal de l'homme et de la plupart des animaux. La majorité des souches de *C. perfringens* est inoffensive, mais certaines peuvent sécréter des toxines puissantes, cause de maladie. Selon les caractéristiques des toxines produites, les diverses souches de *C. perfringens* sont classées en cinq types toxigènes: A, B, C, D, et E. Chaque toxine présente une action pharmacologique propre et cause une affection clinique différente. Le type le plus courant de *C. perfringens* est le type A, universellement répandu, alors qu'on n'a pas encore identifié le type B sur le continent nord-américain. Les types C et D sont les plus pathogènes, tandis que le type E n'est pas considéré comme un agent ayant un effet pathogène important sur le bétail domestique. Bien que quatre types (A, C, D, E) existent au Canada, ils ne sont pas uniformément répartis dans la population animale.

L'utilisation du terme entérotoxémie dérive de l'intoxication classique du mouton par *C. perfringens* de type D. Dans cette affection, deux facteurs sont en cause: d'abord la présence de la bactérie de type D dans l'intestin et un certain déséquilibre de la nutrition ou de la digestion, par exemple après une suralimentation, qui crée dans l'intestin des conditions très propices à la prolifération de la bactérie de type D et à la production de toxine. Cette toxine, à son tour, est absorbée dans le sang, s'attaque par la suite rapidement aux organes vitaux et provoque l'apparition de signes cliniques, comme des convulsions, suivis d'une mort subite.

Le terme exact qui caractérise une affection où les cellules bactériennes envahissent les tissus ou les organes est infection. Par exemple, l'infection d'une plaie par les bactéries du type A et l'apparition, par la suite, d'une gangrène gazeuse. D'autres formes d'entérotoxémie provo-

Photo 1. A 24-hour culture of C. perfringens *on blood-agar medium. Potent toxins produced by this organism destroy blood cells, shown by large zones of hemolysis around the small bacterial colonies.*

Photo 1. Culture de 24 heures de C. perfringens *dans un milieu sang-gélose. Les toxines puissantes sécrétées par ce microorganisme détruisent les cellules sanguines, comme l'indiquent les grandes plaques d'hémolyse autour des petites colonies bactériennes.*

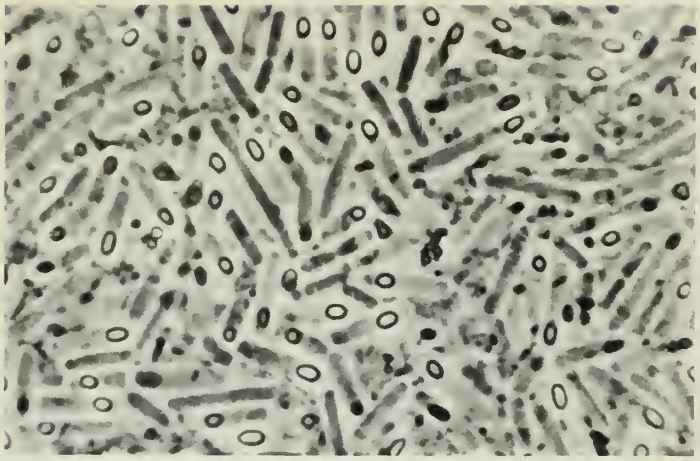


Photo 2. A photomicrograph of C. perfringens *culture, magnified 1500 times. The bacterial cells contain spores (small oval bodies) which help the organism to survive under adverse conditions.*

Photo 2. Photomicrographie d'une culture de C. perfringens *grossie 1500 fois. Les cellules bactériennes renferment des spores (petits corps ovales) qui aident l'organisme à survivre dans des conditions défavorables.*

greatly in their ability to produce gas gangrene-like infections in all domestic animals, and they may play a role as a secondary pathological agent in various enteric diseases, such as necrotic enteritis of chickens. There are also type A strains which are capable of producing enterotoxin that causes human food poisoning. This is one of the most common forms of bacterial food poisoning resulting from the consumption of improperly prepared and stored meat dishes that have become contaminated with this enterotoxigenic strain of *C. perfringens*. There are many uncertainties about diseases caused by this type and more research is required to pinpoint its importance in this regard.

Type C has been found to cause acute, fatal hemorrhagic enteritis in newborn calves in southern Alberta. Although this disease is not common, it is rapidly fatal and affects suckling calves less than 10 days of age. So far, this disease has been confined to Canadian calves, but reports from the United States indicate that type C may also cause disease in newborn lambs, foals and piglets.

quées par le groupe de *C. perfringens* ont reçu un nom spécifique, par exemple l'entérite hémorragique néonatale.

Ces 20 dernières années, des enquêtes périodiques sur la pathologie, l'épidémiologie et la distribution des types toxigènes de *C. perfringens* au Canada ont été réalisées par le Centre de recherches vétérinaires de Lethbridge en Alberta. Ces enquêtes ont révélé que le type A est le plus répandu et aussi celui dont les effets pathogènes éventuels sont le moins bien définis. Le type A comprend des souches dont la capacité comme agent causal d'infections du type gangrène gazeuse chez tous les animaux domestiques varie fortement et qui peuvent jouer un rôle pathologique secondaire dans diverses affections entéritiques, comme l'entérite nécrotique du poulet. Certaines souches du type A peuvent sécréter une entérotoxine qui provoque un empoisonnement alimentaire chez l'homme. C'est une des formes les plus courantes d'empoisonnement alimentaire bactérien résultant de la consommation de mets carnés mal préparés, conservés dans de mauvaises conditions et contaminés par la souche entérotoxigène de *C. perfringens*. De nombreuses incertitudes subsistent au sujet des maladies provoquées par ce type de *C. perfringens*, et il faudra de plus amples recherches pour déterminer avec précision l'importance de son rôle dans ces cas.

On a découvert que le type C est à l'origine de l'entérite hémorragie aiguë, affection mortelle des veaux nouveaux-nés dans le sud de l'Alberta. Bien que cette maladie ne soit pas courante, elle devient rapidement fatale et touche les veaux allaités âgés de moins de 10 jours. Jusqu'ici, cette maladie n'a frappé que des veaux canadiens, mais des rapports en provenance des États-Unis révèlent que le type C pourrait également toucher les porcelets, les poulets et les agneaux nouveaux-nés.

Tel que mentionné précédemment, l'entérotoxémie due à *C. perfringens* de type D se manifeste chez l'agneau, en particulier en bas âge, chez les animaux d'engrais vigoureux, recevant une nourriture abondante. Les bactéries du type D, plus répandues dans les populations animales que

Type D enterotoxemia occurs in sheep, particularly young, healthy feeder animals on abundant feed. The type D organisms, which are found more often than type C among animal populations, can also cause enterotoxemia in calves. Experimentally, affected calves develop the same clinical signs as lambs and die suddenly. However, the natural disease in calves is quite rare and some cases of sudden death in cattle feedlots have been erroneously attributed to enterotoxemia.

Since these diseases progress quickly there is no effective treatment. Prevention can be practiced by suitable vaccination procedures of high-risk animals once the disease has been diagnosed on the premises. For this reason, rapid and accurate diagnosis is necessary and veterinary assistance is recommended. Laboratory confirmation of field diagnosis is essential. Contributory predisposing factors, such as feeding and sanitary practices, are also important in controlling the diseases caused by *C. perfringens*.

Dr. Niilo is a research scientist at the Agriculture Canada Animal Diseases Research Institute, Lethbridge, Alberta.

le type C, peuvent également provoquer une entérotoxémie chez les veaux. Expérimentalement, les veaux touchés présentent les mêmes signes cliniques que les moutons et meurent subitement. Toutefois, la maladie naturelle chez les veaux est assez rare, et certains cas de mort subite dans les parcs d'engraissement de bovins ont été par erreur attribués à l'entérotoxémie.

Ces maladies évoluant rapidement, on n'en connaît aucun traitement efficace. À titre de prévention, les animaux les plus exposés peuvent être vaccinés lorsque la maladie a été décelée sur les lieux d'élevage. Pour cela, un diagnostic précis doit être établi rapidement, et l'aide d'un vétérinaire serait recommandée. Le diagnostic de terrain doit être confirmé par des épreuves de laboratoire. Le contrôle de certaines causes prédisposantes comme le mode de rationnement et les mesures sanitaires joue également un rôle important dans la maîtrise des maladies dues à *C. perfringens*.

M. Niilo est un chercheur scientifique au Centre de recherches vétérinaires d'Agriculture Canada à Lethbridge (Alb.).

Technology of oil sprays on potatoes

G. Boiteau and R.P. Singh

Potato virus Y is responsible for yield losses and poor quality in seed potatoes, especially in eastern Canada. The virus is spread by aphids. Scientists at Agriculture Canada's Fredericton Research Station recommend a mineral oil spray on potato foliage to help prevent the transmission of this virus.

Potato virus Y (PVY) alone or in combination with potato virus X causes mosaic or rugose mosaic, an important potato disease. It is responsible for substantial yield losses and a lesser quality of seed potato.

PVY is nonpersistently transmitted in the field by aphids. The primary source of infection (virus) is infected potato plants grown from PVY infected tubers. The virus is present at low levels in seed lots and the potential exists for these levels to increase over seasons as the seed is reused. The extent of the increase depends on the number of infector plants and the abundance, efficiency and seasonal occurrence of aphid vectors.

Eastern Canadian potato fields are particularly subject to PVY infection. Cultivars like Russet Burbank are favorite targets and seed production is not always restricted to optimal sites. This makes it even more important to control the virus and its aphid vectors.

Insecticides have little effect in preventing disease spread because aphids, carriers of the virus, can transmit it to healthy plants before the pesticide actually kills them. A more effective way of controlling PVY is to reduce the number of infector plants in any given field by using only certified seed (now required by law in New Brunswick) and by rogning early to eliminate diseased plants. Another

La pulvérisation d'huile sur les pommes de terre

G. Boiteau et R.P. Singh

Le virus Y de la pomme de terre réduit considérablement la production ainsi que la qualité des tubercules de semence, en particulier dans l'Est du Canada. Cette maladie virale est transmise par les pucerons. Des chercheurs de la Station de recherches d'Agriculture Canada à Fredericton (N.-B.) recommandent de pulvériser une huile minérale sur le feuillage des plants afin de ralentir la propagation de ce virus.

Le virus Y de la pomme de terre (PVY), seul ou combiné au virus X de la pomme de terre, provoque la mosaïque ou mosaïque rugueuse, maladie dévastatrice de cette culture. Il est responsable de pertes de rendements notables et d'une baisse de qualité des tubercules de semence.

Le virus Y est transmis aux plants par des pucerons, de manière non persistante. Les plants de pommes de terre infectés issus de tubercules eux-mêmes infectés par le virus constituent la source primaire d'infection virale. Ce dernier est présent en faible quantité dans les lots de semence, mais cette quantité peut augmenter au cours des années avec la réutilisation de la même semence. L'ampleur de cette augmentation dépend du nombre de plants contagieux et de l'abondance, l'efficacité et l'apparition saisonnière du vecteur, les pucerons.

Les champs de pommes de terre de l'Est du Canada sont particulièrement sujets à l'infection par le PVY. Les cultivars sensibles comme la Russet Burbank sont une cible favorite, et la production semencière n'est pas toujours restreinte aux endroits les plus fertiles. C'est pourquoi il est d'autant plus important de lutter contre le virus et ses vecteurs aphidiens.

effective (but often overlooked) control method is to spray mineral oil on the foliage. The oil interferes with the process of virus acquisition and transmission by aphids. Researchers at Fredericton discovered this property of oil sprays in the early 1960s. Much research and use of oil sprays has since been carried on in European countries, but little to none in Canada.

Two years ago, at a time of renewed interest in the quality of seed potatoes for export markets, a group of scientists at the Fredericton research station decided to reassess mineral oil's potential to control the spread of PVY and to adapt its spray technology to our potato production system.

Canadian studies conducted in the '60s have shown that oil sprays could reduce the spread of PVY as much as 90%. However, instances of foliar damage and yield reductions following oil application made it unpopular with potato growers. The 1979 and 1980 field studies indicate that although phytotoxicity is a constant danger when using oil sprays, it is unlikely when the oil is carefully applied. Growers may have found the oil toxic because they were using too high a concentration. In the 1980 field tests, for example, only the highest application rate (3% oil emulsion) resulted in important foliar damage and yield reduction in weight and tuber number. Growers may also have found the oil toxic because they were applying it as a spray tank mix with fungicides. This was confirmed by field tests on the compatibility of five recommended fungicides in New Brunswick with a 1% oil emulsion. These tests show that spray tank mixes of oil and fungicides or oil followed immediately by fungicides always result in foliar damage. When fungicide application is delayed 24 hours after the oil, little foliar damage is observed. Damaged leaves may not only affect yield but also hinder potato inspectors' field readings.

For the oil to be effective it must remain on the leaves for the length of the period in which protection is expected. When the duration of oil deposits is measured, one finds that oil persistence varies with oil concentration. In the 1980 field tests, oil deposits were significantly different from the ones on untreated plants and lasted for an average of 2 days with 1% oil emulsion and 6 days with 3%. This period is not affected by rainfall. Studies for which one half of the plots was exposed to rainfall, with the other half protected from rain by plastic tarpaulins, showed that rainfall of up to 3 cm did not remove any significant amount of oil from potato leaves, whether it occurred immediately or within a 5-day period after the oil spray.

Oil must be applied often, for not only must it remain on the leaves, it must also cover all exposed leaf surfaces on which winged aphids might land and probe, and the apical growth where some species of aphids prefer to feed. Thus during the active growth period of the 6th to 8th week after planting, the regular weekly sprays with 1.5 to 2.0% oil emulsions should be replaced by semi-weekly applications of 1% oil emulsions. Our tests also confirm observations by researchers elsewhere that close nozzle spacing and low tractor speeds help obtain good spray coverage.

Using weekly or a combination of weekly and semi-weekly sprays, the percent control of PVY transmission in our tests reached 65%. The 1.5% oil emulsions provided consistent reduction in PVY spread while 1% were not as reliable. The 0.5% emulsion was not an effective treatment. Unlike concentration, spray pressure and delivery rate didn't have any marked effect on the degree of control

Les insecticides ne réussissent guère à empêcher la propagation de la maladie, car les pucerons, porteurs du virus, peuvent le transmettre à une plante saine avant que le pesticide ne les tue. Une façon plus efficace de combattre le PVY est de réduire le nombre de plants infectés dans un champ donné en n'utilisant que de la semence certifiée conforme, comme le stipule maintenant la loi au Nouveau-Brunswick, et en éliminant tôt tous les plants malades. Un autre moyen de lutte efficace, mais souvent méconnu, est la pulvérisation d'huile minérale sur le feuillage. L'huile nuit au processus d'implantation et de transmission du virus par les pucerons. Cette propriété des pulvérisations d'huile a été découverte à Fredericton au début des années 1960. Beaucoup de recherches et d'expériences sur cette technique ont été faites depuis en Europe, mais très peu, voire pas du tout au Canada.

Il y a 2 ans, avec le renouveau d'intérêt pour la qualité des pommes de terre de semence destinées à l'exportation, des chercheurs à la Station de Fredericton ont décidé de réévaluer les possibilités de l'huile minérale dans la guerre contre le PVY et d'adapter sa technique de pulvérisation à notre mode de production de la pomme de terre.

Les études effectuées au Canada dans les années 1960 ont montré que les pulvérisations d'huile pouvaient réduire jusqu'à 90 pour cent la propagation du virus. Cependant, les dégâts foliaires et la réduction du rendement qui en ont parfois résulté ont rendu leur usage impopulaire auprès des producteurs. Or, selon les études sur le terrain menées en 1979 et en 1980, même si les pulvérisations d'huile posent un risque constant de phytotoxicité, il reste minime si l'huile est bien appliquée. Les producteurs ont sans doute trouver l'huile toxique parce qu'ils l'utilisaient en trop forte concentration. Par exemple, dans les essais de 1980, seule la dose d'application la plus forte — une émulsion d'huile à trois pour cent — entraînait des dégâts foliaires importants et une baisse de rendement en poids et en nombre de tubercules. Les producteurs ont pu aussi juger l'huile toxique parce qu'ils l'appliquaient sous forme de mélanges à la cuve avec des fongicides. Or, il est prouvé par des essais sur le terrain portant sur la compatibilité de cinq fongicides recommandés au Nouveau-Brunswick avec une émulsion d'huile de un pour cent que la pulvérisation de mélanges en cuve d'huile et de fongicide ou encore d'huile suivie immédiatement de fongicide entraîne toujours des dégâts foliaires. Par contre, lorsque l'application de fongicide est retardée de 24 heures après le traitement à l'huile, on en observe peu. Des feuilles endommagées peuvent non seulement nuire au rendement, mais également aux observations sur l'état sanitaire des cultures faites par les inspecteurs de pommes de terre.

Pour que l'huile soit efficace, elle doit rester sur le feuillage aussi longtemps qu'une protection est nécessaire. Lorsqu'on mesure la durée des dépôts d'huile, on constate que la persistance de l'huile varie selon sa concentration. Dans les essais de 1980, les dépôts d'huile étaient nettement différents de ceux qu'il y avait sur les plants non traités et ont duré en moyenne 2 jours pour une émulsion à un pour cent et 6 jours pour une autre à trois pour cent. Cette période n'est pas modifiée par la pluie. En effet, on a prouvé par une expérience où une moitié des parcelles était exposée à la pluie tandis que l'autre était protégée par des bâches de plastique qu'une chute de pluie allant jusqu'à 3 cm n'enlevait aucune quantité significative d'huile du feuillage, qu'elle se produise immédiatement après la pulvérisation ou dans les 5 jours suivants.

Photo 2. Winged green peach aphid, Myzus persicae *(Sulzer), an important vector of potato virus Y.*

Photo 2. Spécimen ailé du puceron vert du pêcher, Myzus persicae *(Sulzer), important vecteur du virus Y de la pomme de terre.*

Photo 1. Spraying mineral oil with a tractor-mounted power sprayer.

Photo 1. Pulvérisation de l'huile minérale à l'aide d'un pulvérisateur motorisé monté sur tracteur.

achieved. However, there was a tendency for the higher delivery rates (1680 L/ha) and spray pressures (2760 kPa) to be more effective. All commercial oil formulations available to potato growers in New Brunswick have a 12 to 30 cSt viscosity which is the optimal range for PVY control. When field tested they were all as effective in reducing the spread of PVY, even though concentration of the surfactant varied from 2 to 17%.

Until the aphid species actually transmitting PVY in potato fields are better known and their relative efficiencies determined, many early season aphids must be considered potentially important vectors. Therefore, many countries recommend starting spray as soon as winged aphids appear in potato fields. In New Brunswick the yellow pan traps operated by the potato pest management group start trapping winged aphids in June and sometimes as early as mid-May, that is, before or at the time of plant emergence. Sprays should be continued until top kill. However, evidence that infected plants become poorer sources of virus as they grow older suggests that it may be possible to consider ending spraying after potato plants have flowered.

L'huile doit être appliquée fréquemment, car non seulement doit-elle rester sur le feuillage, mais encore couvrir toute la surface foliaire exposée où les pucerons ailés peuvent se déposer et se nourrir de même que l'extrémité apicale, cible préférée de certaines espèces. C'est pourquoi durant la période de croissance active allant de la sixième à la huitième semaine après la plantation, il faudrait remplacer les pulvérisations hebdomadaires d'émulsions de 1,5 à 2,0 pour cent d'huile par des applications bi-hebdomadaires d'émulsions à 1 pour cent. Nos essais ont également confirmé des observations faites par des chercheurs d'ailleurs selon lesquelles le rapprochement des buses et une faible vitesse du tracteur favorisent une bonne couverture de pulvérisation.

Par des pulvérisations hebdomadaires ou une combinaison de pulvérisations hebdomadaire et bi-hebdomadaire, le taux de réussite de nos essais a atteint 65 pour cent. Les émulsions à 1,5 pour cent entraînaient toujours une réduction de la propagation du PVY mais celles à 1 pour cent n'étaient pas sûres. À 0,5 pour cent, le traitement n'était pas efficace. Contrairement à la concentration, la pression et le débit n'ont eu aucun effet marqué sur le degré de réussite. Cependant, des débits et des pressions plus élevées (1680 L/ha et 2760 kPA) avaient tendance à être plus efficaces. Toutes les préparations commerciales d'huile offertes aux producteurs de pommes de terre du Nouveau-Brunswick ont une viscosité de 12 à 30 cSt, ce qui correspond à la marge optimale pour lutter contre le PVY. Dans les essais sur le terrain, elles ont toutes permis de réduire la propagation du virus même si la concentration du surfactif variait de 2 à 17 pour cent.

Tant que l'on ne connaîtra pas mieux les espèces de pucerons qui transmettent effectivement le virus dans les champs de pommes de terre et que l'on n'en aura pas déterminé l'efficacité relative, il nous faudra considérer un grand nombre de pucerons à apparition précoce comme des vecteurs potentiellement dangereux. C'est pourquoi, de nombreux pays recommandent de commencer les pulvérisations aussitôt que les pucerons ailés font leur apparition dans les champs de pommes de terre. Au Nouveau-Brunswick, on a constaté des captures dans les bacs jaunes, pièges dont se sert le groupe de lutte contre les ravageurs de la pomme de terre, en juin et parfois dès la mi-mai, c'est-à-dire avant ou au moment de la levée des semis. Les pulvérisations devraient se poursuivre jusqu'à la mort de la partie aérienne. Cependant, il a été prouvé que les plants infectés deviennent des sources moins riches en virus à mesure qu'ils vieillissent, il est sans doute possible d'envisager d'arrêter la pulvérisation après la floraison.

Les producteurs de pommes de terre de semence de l'Est du Canada dont les champs ne sont pas isolés ou sont exposés à des vols souvent massifs de pucerons ou qui sont

Seed potato growers in eastern Canada whose fields are not isolated and are exposed to frequently heavy aphid flights, or are located near commercial growers, should consider using oil sprays to ensure a crop as free as possible from PVY. As PVY seems to follow a cycle with alternate periods of high and low infection levels, growers with low incidence of winged aphids could stop using oil sprays during the lows and reintroduce them when the level of mosaic starts climbing. Based on the information reviewed here, oil should be applied:

- from plant emergence to top kill (or maybe to flowering if the incidence of PVY in your area is particularly low)
- weekly (semi-weekly during active plant growth)
- using 1.5 to 2.0% oil emulsion
- at 560 to 2760 kPa (depending on the equipment available)
- in 1120 L/ha of water
- alone (do not mix with other agrichemicals)
- at least 24 hours before fungicides
- avoiding bright sunshine

Drs. Boiteau and Singh are research scientists at the Agriculture Canada Research Station, Fredericton.

voisins de producteurs commerciaux devraient envisager l'utilisation de pulvérisations d'huile pour s'assurer d'une récolte aussi exempte que possible du PVY. Comme ce virus semble suivre un cycle avec alternance de maximums et de minimums d'infection, les producteurs à faible fréquence de pucerons ailés pourraient arrêter les pulvérisations durant les creux et recommencer à les utiliser lorsque le niveau de mosaïque recommence à grimper. D'après l'information revue ici, il faudrait appliquer de l'huile:

- de la levée des semis jusqu'à la mort de la partie aérienne (ou peut-être jusqu'à la floraison si l'incidence du PVY dans la région est particulièrement basse);
- une fois par semaine (deux fois durant la croissance active de la plante);
- en utilisant une émulsion de 1,5 à 2,0 pour cent d'huile;
- avec 560 à 2760 kPa (selon le matériel disponible);
- à raison de 1120 L d'eau/ha.
- seule (ne pas la mélanger avec d'autres produits agrochimiques);
- au moins 24 heures avant les fongicides;
- en évitant les journées bien ensoleillées.

Les chercheurs Boiteau et Singh travaillent à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Fredericton (N.-B.).

Secondary treatments in drainage design

G.R. Saini, T.L. Chow and I. Ghanem

Poor drainage of surface water is the single major factor adversely affecting crop yields in the Maritime Provinces. Tile drainage offers meager improvement because compacted subsoils restrict water movement. A secondary drainage treatment — loosening the subsoil — has enhanced water movement, permitted wider spacing of tile drains and increased corn and alfalfa yields. However, the subsoil treatment must be repeated every few years. Methods of transferring this technology, developed under controlled conditions, to farmers' fields is now under way.

Poor physical properties of a large area of Maritime soils is the single major factor which adversely affects crop yields. Naturally occurring compact layers in basal tills, fragipans and ortstein soils restrict water movement and root growth. In years of heavy rainfall, surface water will not drain through the soil quickly enough. Consequently, it either stands in pools on the field or fills all the main soil pores and prevents the plant roots from being adequately aerated.

Most drainage design principles usually apply to soils in which the water can move reasonably freely. For a large area of our soils, such as fragipans in Nova Scotia and basal tills in New Brunswick, the impermeable layer in the normal sense may only be 30 cm below the ground surface and extend many meters downward. Hydraulic conductivities of these impermeable layers is very low and water movement is virtually confined to the top soil.

Traitement secondaire du sol pour favoriser le drainage

G.R. Saini, T.L. Chow et I. Ghanem

Le mauvais drainage de l'eau de surface est la cause principale de la réduction du rendement des cultures dans les Maritimes. Le mise en place de tuyaux de drainage ne constitue qu'une faible amélioration car le sous-sol compact limite le mouvement de l'eau. Un traitement secondaire consistant à détasser le sous-sol permet toutefois d'améliorer le mouvement de l'eau, d'espacer davantage les tuyaux de drainage et d'accroître la production de maïs et de luzerne. Ce traitement doit cependant être répété après quelques années. On tente actuellement d'adapter cette technique, mise au point dans des conditions expérimentales, afin qu'elle puisse être utilisée par les agriculteurs.

La pauvreté des propriétés physiques d'une importante partie des sols des Maritimes est le seul facteur majeur causant des effets néfastes sur le rendement des récoltes. La formation naturelle de couches compactes dans les moraines de fond, les fragipans et les ortsteins restreignent le mouvement de l'eau et la croissance des racines des plantes. Durant les années à fortes précipitations, l'eau ne s'écoule pas assez rapidement à la surface, si bien qu'elle forme des mares dans les champs ou bouche les principaux pores du sol, empêchant une bonne aération des racines.

La majorité des tracés de réseau hydrographique s'appliquent généralement aux sols où l'eau se déplace assez librement. Une grande partie de nos sols, par exemple les fragipans, en Nouvelle-Écosse, et les moraines de fond, au

Photo 1. Industrial riffer being used for subsoiling.

Photo 1. Utilisation d'un scarificateur au sous-solage.

Table 1. Field experiments, corn-dry matter yield (t/ha)

	Tile			No tile		
Year	No Subsoiling (A)	Subsoiling at 1.8 m apart (B)	Subsoiling at 0.9 m apart (C)	No Subsoiling (A)	Subsoiling at 1.8 m apart (B)	Subsoiling at 0.9 m apart (C)
1976	8.1	8.9	9.9	3.7	3.7	3.6
1977	6.9	7.3	8.1	6.7	6.7	7.3
1978	11.0	11.2	11.9	8.7	8.7	8.7
Mean	8.7	9.1	10.0	6.3	6.3	6.5

Table 2. Yield differences between treatments

Year	(B — A)[a]	(C — B)	(C — A)	Mean
		t/ha		
1976	0.8	1.0	1.8	1.2
1977	0.4	0.8	1.2	0.8
1978	0.2	0.7	0.9	0.6

[a]A = no subsoiling, B = subsoiling at 1.8 m apart and C = subsoiling at 0.9 m apart.

Table 3. Effect of amendments on alfalfa yield with oxygen diffusion rate (ODR) and saturated hydraulic conductivity (k_s)

Amendment	Greenhouse experiment mean dry matter yield	Field experiment mean dry matter yield	ODR	k_s
	g/column	g/plot	g/cm/min	cm/hr
Compacted subsoil	7.4	24.1	0.23	2.0
Loosened subsoil	9.7	53.6	0.24	7.9
L. s-s[a] + manure	16.3	132.4	0.28	16.7
L. s-s[a] + manure + sawdust	15.3	—	—	47.6
L. s-s[a] + sawdust	13.8	120.4	0.54	107.4
L. s-s[a] + lime	—	120.1	0.27	—

[a] Loosened subsoil.

In the kind of problem soils described above, drainage may be achieved by very close drains, even as close as 3 m. Such an expensive measure can rarely be justified on economic grounds because, even when drained, the soils are of restricted agricultural use. Sub-soiling is a secondary drainage treatment which enhances water movement, thus permitting the use of wider-spaced tile drains.

At the Fredericton research station we have conducted field experiments to determine the effect of subsoiling, as a secondary drainage treatment on corn and alfalfa pro-

Tableau 1. Expériences sur le terrain: rendement en matière sèche du maïs (tonne/ha)

	Drainage par tuyaux			Aucun drainage par tuyaux		
Année	Aucun sous-solage (A)	Sous-solage à 1,8 m de distance (B)	Sous-solage à 0,9 m de distance (C)	Aucun sous-solage (A)	Sous-solage à 1,8 m distance (B)	Sous-solage à 0,9 m de distance (C)
1976	8,1	8,9	9,9	3,7	3,7	3,6
1977	6,9	7,3	8,1	6,7	6,7	7,3
1978	11,0	11,2	11,9	8,7	8,7	8,7
Moyenne	8,7	9,1	10,0	6,3	6,3	6,5

Tableau 2. Écart du rendement (en tonne/ha) entre les divers procédés

Année	(B — A)[a]	(C — B)	(C — A)	Moyenne
		t/ha		
1976	0,8	1,0	1,8	1,2
1977	0,4	0,8	1,2	0,8
1978	0,2	0,7	0,9	0,6

[a]A = aucun sous-solage, B = sous-solage à 1,8 m de distance, et C = sous-solage à 0,9 m de distance.

Tableau 3. Effet des amendements sur le rendement de la luzerne, le taux de diffusion de l'oxygène (TDO) et la saturation de la conductivité hydraulique (K_s)

Amendements	Expérience en serre - rendement moyen en matière sèche	Expérience sur le terrain - rendement moyen en matière sèche	Taux de diffusion de l'oxygène	K_s
	g/colonne	g/parcelle	g/cm/min	cm/h
Sous-sol tassé	7,4	24,1	0,23	2,0
Sous-sol meuble	9,7	53,6	0,24	7,9
L. s-s[a] + fumier	16,3	132,4	0,28	16,7
L. s-s[a] + fumier + sciure	15,3	—	—	47,6
L. s-s[a] + sciure	13,8	120,4	0,54	107,4
L. s-s[a] + chaux	—	120,1	0,27	—

[a] Sous-sol meuble.

Nouveau-Brunswick, est telle que la couche imperméable, au sens habituel du terme, peut se trouver à 30 cm seulement de la couche superficielle et s'étendre sur plusieurs mètres plus bas. La conductivité hydraulique de ces couches imperméables est très faible, et l'eau se déplace presque exclusivement sur la couche superficielle.

Dans ces types de sol difficile, on peut effectuer le drainage en plaçant les drains à proximité les uns des autres, jusqu'à 3 mètres de distance. On peut rarement justifier une mesure aussi coûteuse par des motifs économiques, puisque, même drainés, ces sols ont un usage agricole limité. Le sous-solage constitue un procédé de drainage auxiliaire, qui améliore le mouvement de l'eau, permettant par conséquent un plus grand écartement des drains.

Nous avons mené, à la Station de recherches de Fredericton, des essais sur le terrain pour déterminer les effets du sous-solage, comme procédé de drainage auxiliaire, sur la production du maïs et de la luzerne. La pente de la ligne d'eau du champ utilisé pour l'expérience est de deux pour cent, en direction sud-est. La densité apparente du sous-sol s'établit à 1,9 g/cm^3, la conductivité hydraulique saturée atteignant presque zéro, comme les carottes non remaniées du sol permettaient de le constater. Les tuyaux de drainage étaient à 12 m de distance les uns des autres et à une profondeur de près de 50 cm.

duction. The field used for the experiment has a 2% southeast slope. The bulk density of the subsoil was 1.9 g/cm^3 with a saturated hydraulic conductivity of practically zero as determined with undisturbed soil cores. The tile drains were 12 m apart at a depth of approximately 50 cm.

The results of the experiment over 3 years (Table 1) indicate that subsoiling without tile drains was not effective in increasing the corn yield. However, when subsoiling was used as a secondary treatment in conjunction with tile drains, the mean dry matter yields of corn increased from 8.7 t/ha in non-subsoiled plots to 9.1 t/ha in plots where subsoiling was done at 1.8 m apart and 10 t/ha for subsoiling at 0.9 m apart.

There were noteworthy differences in corn dry matter yield during the 3 years (Table 2). As we moved from 1976 to 1978, the difference in yields between various subsoiling treatments narrowed. This means that the benefits of subsoiling in the soil used in the experiment does not last. Hence, the subsoiling treatment needs to be repeated every few years.

To prolong the effect of subsoiling treatment, by improving the drainability of the soil, we conducted further experiments in the greenhouse as well as on miniplots in the field where amendment materials such as manure, sawdust and lime were incorporated at the time of loosening the subsoil (analogous to subsoiling). The results from these experiments (Table 3) show that the incorporation of organic amendments in the subsoil improves the oxygen diffusion rate (ODR) which is an indication of an increase in the soil's drainable porosity. Increase in drainable porosity in turn enhanced the soil's hydraulic conductivity (k_s), a very important soil drainage characteristic. Consequently, crop yields also increased.

So far our research has been only under controlled conditions. We are now testing for the best ways of transferring this technology to farmers' fields.

Drs. Saini and Chow are research scientists at the Agriculture Canada Research Station, Fredericton. Dr. Ghanem is the Associate Director of the New Brunswick Department of Agriculture's Plant Industry Branch.

Les résultats de l'expérience, menée sur 3 ans, révèlent (Tableau 1) que, sans le concours du drainage par tuyaux, le sous-solage n'a pas permis d'augmenter le rendement du maïs. Toutefois, lorsque le sous-solage a été utilisé comme procédé auxiliaire du drainage par tuyaux, le rendement moyen de matière sèche du maïs est passé de 8,7 tonnes/ha, dans les parcelles où aucun sous-solage n'a été fait, à 9,1 tonnes/ha, dans les parcelles où le sous-solage a été fait à 1,8 mètre de distance, et à 10 tonnes/ha, dans celles où le sous-solage a été fait à 0,9 mètre de distance.

Les écarts, sur 3 ans, de rendement en matière sèche du maïs méritent d'être signalés (Tableau 2). De 1976 à 1978, l'écart de rendement des parcelles soumises aux divers procédés de sous-solage a diminué. Cela implique que l'influence positive du sous-solage sur le sol soumis à l'expérience ne dure pas très longtemps. D'où la nécessité de toujours répéter le sous-solage après quelques années.

Pour prolonger les effets du sous-solage et améliorer le drainage du sol, nous avons fait d'autres expériences, en serre et sur des miniparcelles du champ, en y incorporant différents éléments pour amender le sol tels du fumier, de la sciure et de la chaux, par exemple, lors de l'ameublissement du sous-sol (similaire au sous-solage). Les résultats de ces expériences (Tableau 3) révèlent que l'apport d'engrais organiques dans le sous-sol améliore le taux de diffusion de l'oxygène (TDO), ce qui est l'indice d'une augmentation de la porosité drainable du sol. Cette hausse de la porosité drainable permet, à son tour, une augmentation de la conductivité hydraulique (k_s), propriété très importante pour ce qui est des qualités de drainage d'un sol. Les rendements des cultures augmentent également en conséquence.

Les données présentées ci-dessus sont issues des recherches menées dans des conditions contrôlées. À l'heure actuelle, nous étudions la possibilité d'étendre cette technique aux exploitations agricoles.

MM. Saini et Chow sont chercheurs à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Fredericton (N.-B.). M. Ghanem est directeur adjoint, Direction des produits végétaux, ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick.

Wine grapes in Nova Scotia

D.L. Craig

Agriculture Canada's Kentville Research Station has been studying the development of suitable wine grape varieties for the short Nova Scotia growing season. The prospect for developing a wine industry in the province is good, but will be a long-term undertaking.

In the Summer 1971 edition of *Canada Agriculture* the author suggested that grape testing at Kentville, Nova Scotia, from 1913–71 had only succeeded in identifying a few cultivars suitable for the basket trade. He concluded with, "our hope for a wine grape now lies in a number of very early selections we secured from the Ontario and New York grape breeding programs."

La culture des vignes en Nouvelle-Écosse

D.L. Graig

De nombreuses recherches ont été effectuées depuis 1913 à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Kentville, sur les diverses variétés de raisin pouvant convenir à la courte saison de croissance en Nouvelle-Écosse. L'espoir de faire progresser une entreprise vinicole viable dans cette province est bien fondé mais ne pourra se concrétiser que sur une longue période.

Dans un article publié à l'été de 1971 dans la revue *Canada Agriculture*, l'auteur laissait entendre que les études effectuées sur le raisin, à Kentville (N.-É.), de 1913 à 1971, n'avaient permis l'identification que de quelques cultivars

This hope has now changed to cautious optimism thanks to the progress made in testing new cultivars at Kentville during the past 10 years. A spin-off of this research has been the establishment of commercial vineyards producing wine retailed through the Nova Scotia Liquor Commission in speciality shops. Public acceptance of the first wines has been excellent and expansion of the industry is underway.

The breakthrough in producing wine from locally grown grapes came from extensive testing of the cultivar Marechal Foch and Vineland seedling 53261. Marechal Foch makes an excellent varietal red table wine and is used extensively for this purpose by wineries in the Niagara Peninsula and elsewhere. V. 53261 produces an excellent white table wine and is sold as Grand Pré Blanc. The owner of the cottage winery claims that Grand Pré Blanc has a nose flavor and complexity that bears a striking resemblance to a very good white Burgundy.

The key to success in producing wine grapes in Nova Scotia is locked in a cultivar's ability to mature its fruit in a cool, short growing season. An average year at Kentville for the past decade would have 1736 units of heat based on the daily means above 10°C from the time of last spring frost until the first killing frost of autumn. Maturity problems are expressed by the *V. labrusca* cultivars Van Buren and Concord. Van Buren barely matures at Kentville by October 1 and Concord never matures. In contrast, Van Burens in the Niagara Peninsula are ready for harvest by late August and Concords by early October. Winter survival of wines is no more of a problem in Nova Scotia's Annapolis Valley than it is in the Niagara Peninsula, so cane hardiness is not a limiting factor.

Two cultivars such as Marechal Foch and V. 53261 do not make a wine industry. Encouragement comes from more recent introductions into Canada, mainly the Russian *Vitis amurinesis* hybrids Miczurinoweic and Severnyi. These red cultivars are very winter hardy, begin growing early in the spring (Photo 1), and fully mature their fruit at Kentville by the third week in September. The percentage of brix (sugars) is between 17 and 20 and total acids are rather high. The high total acids in Miczurinoweic proved a disappointment to producers in British Columbia where for a time it was viewed as a potentially valuable cultivar.

High acids are of no large concern to Nova Scotia's cottage winery. A greater concern is the virus disease status of this Russian plant material. Both cultivars are virus infected. Virus diseases increase the acid content and decrease the brix in the grape juice, thus decreasing its potential for good quality wine. Fortunately, virus free Miczurinoweic plants are now available and will be brought to Kentville in 1982. Severnyi is undergoing heat treatment followed by virus indexing at the Sidney Research Station in British Columbia so it may also be available as virus free within a year or two.

Other promising new cultivars are appearing in our test plots, for example, Castel 19637, Dalniewostoznyd Ramming and Precose de Colmar. They have already been advanced to commercial plantings for further testing. The well-known cultivar De Chaunac (Photo 2), so widely planted in Ontario and British Columbia, is rather marginal here but with careful training, priming and cluster thinning can serve a useful purpose.

The Kentville test plots contain 56 different cultivars and seedlings. The majority are wine types. Recently we secured sufficient data from the seedless dessert types

pouvant être vendus sur le marché en frais. Il concluait en disant que les variétés très hâtives sélectionnées dans le cadre des programmes d'amélioration du raisin en Ontario et dans l'État de New-York constituaient maintenant le seul espoir de produire à Kentville un raisin de cuve.

Cet espoir se transforme maintenant en optimiste prudent, grâce aux progrès réalisés à Kentville au cours des 10 dernières années dans les essais de nouveaux cultivars. Un des résultats de ces recherches a été l'établissement de vignobles commerciaux produisant du vin mis en vente par l'entremise de la Société des alcools de la Nouvelle-Écosse dans des magasins de spécialité. La réaction du public à l'égard de ces premiers vins a été très favorable et l'industrie est actuellement en expansion.

La possibilité de produire du vin à partir de raisins cultivés dans la région a été rendue possible grâce aux nombreuses analyses effectuées sur le cultivar Marechal Foch et sur les jeunes plants de Vineland 53261. Le cultivar Marechal Foch produit un excellent vin rouge de table et est grandement utilisé à cette fin par les établissements vinicoles de la péninsule du Niagara et d'ailleurs. Le cultivar Vineland 53261 produit un excellent vin blanc de table, vendu sous le nom Grand Pré Blanc. Le propriétaire du petit établissement vinicole prétend que le vin Grand Pré Blanc se rapproche beaucoup d'un très bon bourgogne blanc, quant à son bouquet et à sa consistance.

Le succès de la culture du raisin en Nouvelle-Écosse dépend des propriétés du cultivar; les fruits doivent mûrir rapidement et sous un climat frais, durant une saison de croissance courte. Au cours de la dernière décennie, une année moyenne à Kentville a fourni 1736 degrés-jours, calculés à partir des températures quotidiennes moyennes au-dessus de 10°C enregistrées à partir de la dernière gelée au printemps jusqu'à l'apparition des premiers gros gels à l'automne. Des difficultés de maturation ont été signalées pour les cultivars Van Buren et Concord de la variété *V. labrusca*. Ainsi, à Kentville, le cultivar Van Buren arrive à peine à mûrir avant le 1er octobre, alors que Concord ne mûrit pas. Dans la péninsule du Niagara, la situation est toutefois très différente, car Van Buren est prêt à être récolté à la fin d'août et Concord peut être récolté au début d'octobre. La résistance des vignes à l'hiver ne cause pas plus de problèmes dans la vallée d'Annapolis en Nouvelle-Écosse que dans la péninsule du Niagara; la rusticité des ceps n'est donc pas un facteur limitatif.

Deux cultivars comme Marechal Foch et V. 53261 ne peuvent suffire toutefois à assurer le succès de l'industrie vinicole. On compte sur les nouveaux cultivars introduits au Canada, notamment les hybrides Miczurinoweic et Severnyi de *Vitis amurinesis* mis au point en Russie. Ces cultivars rouges sont très résistants à l'hiver. Ils commencent à pousser tôt au printemps (Photo 1) et leurs fruits atteignent leur pleine maturité à Kentville au cours de la troisième semaine de septembre. Le pourcentage de brix (sucre) varie de 17 à 20 pour cent et la teneur totale en acide est assez élevée. La teneur élevée en acide de l'hybride Miczurinoweic a toutefois causé une déception aux producteurs de la Colombie-Britannique, qui, pendant un certain temps, ont cru que ce cultivar pouvait devenir rentable.

La forte teneur en acide ne préoccupe toutefois pas beaucoup les viticulteurs de la Nouvelle-Écosse. Ceux-ci s'inquiètent beaucoup plus de la contamination de ce cultivar par les maladies virales, les deux hybrides russes étant infestés de virus. Les maladies virales augmentent la te-

Photo 1. Bud development on May 26, 1976.

Photo 1. Formation de bourgeons, 26 mai 1976:
(a) Cultivar Van Buren
(b) Cultivar Miczurinoweic.

Photo 2. DeChaunac – a black, hardy, French hybrid.

Photo 2. De Chaunac – un hybride noir français très résistant à l'hiver.

Canadice (Photo 3) from Geneva, New York, and Sovereign Coronation from Summerland, British Columbia, to recommend them to a commercial nursery for propagation and public sale.

The local winery is also involved in rather extensive cultivar testing. One 3-ha planting contains 30 cultivars and another 3-ha planting 14 cultivars with a high proportion planted to Severnyi, Foch and V. 53261. Many of the cultivars in these plantings are *V. viniferia* types which are considered somewhat winter tender for this area. Since vinifera grapes make a quality wine, there is considerable interest in determining their adaptability in Canada's prin-

Photo 3. Canadice – a new, red, seedless desert grape.

Photo 3. Canadice – un raisin de table rouge sans pépins.

neur en acide et diminuent le degré de brix du jus de raisin, réduisant ainsi ses chances de produire un vin de bonne qualité. Heureusement, des plants de Miczurinoweic exempts de virus sont maintenant disponibles et seront expédiés à Kentville en 1982. L'hybride Severnyi subit actuellement des traitements thermiques à la Station de recherches de Sidney, en Colombie-Britannique, où on procède également à l'indexage des virus, en vue d'obtenir des plants exempts de virus d'ici un an ou deux.

D'autres nouveaux cultivars prometteurs ont également fait leur apparition dans nos parcelles d'essais, par exemple Castel 19637, Dalniewostoznyd Ramming et Precose de Colmar. Ces cultivars ont déjà été cultivés commercialement, afin d'être soumis à des analyses plus poussées. La culture du cultivar bien connu De Chaunac (photo 2), très répandu en Ontario et en Colombie-Britannique, est plutôt limitée en Nouvelle-Écosse, mais la taille et l'éclaircissage des plants pourraient se révéler une pratique utile si les employés recevaient une formation adéquate.

Les parcelles d'essais de Kentville comptent actuellement 56 cultivars et plants différents, la majorité étant des cultivars destinés à la production de vin. Nous avons récemment obtenu suffisamment de données sur les types de raisins de table sans pépins Canadice (photo 3) en provenance de Geneva (État de New-York), et Sovereign Coronation en provenance de Summerland (Colombie-Britannique), pour recommander que ces variétés soient produites en quantité commerciale et vendues au public.

Les établissements vinicoles de la région procèdent également à une analyse très approfondie des différents cultivars. Ainsi, une parcelle de trois hectares regroupe 30 cultivars et une autre de trois hectares en compte 14, la majeure partie étant des plants de Severnyi, de Foch et de V. 53261. Un grand nombre des cultivars plantés sur ces parcelles appartiennent à l'espèce *V. viniferia*, qui n'est pas considérée comme étant très résistante à l'hiver. Cependant, comme cette espèce produit du vin de bonne qualité, on cherche à en déterminer l'adaptabilité aux principales régions vinicoles du Canada. Plusieurs croient que la culture de cette variété ne peut être rentable au Canada, mais certains viticulteurs de l'Ontario font naître actuellement un nouvel intérêt pour la culture de cette espèce, grâce à l'application d'un système cultural bien précis, qui diffère

cipal grape growing areas. Many believe that they have no future in Canada but some Ontario producers are creating a renewed interest in vinifera production. Their success is due to the application of a specific management system which differs from that used to produce labrusca (e.g., Concords) or French American hybrids such as De Chaunac.

Young vines of several new cultivars in the Kentville test plots are producing or are about to produce their first crops. It takes 3 years to bring a young vine into bearing plus another 3 to 5 years for vine hardiness, pest susceptibility, fruit yield and fruit quality assessment. Once identified, superior cultivars must be propagated and tested on a large scale under varying climatic conditions.

Our first entrepreneur in the wine-making business admits that building a wine culture and a quality wine industry in Nova Scotia will be a long-term undertaking, but he is very optimistic. It is also our view that the prospects are good. And an added incentive is the fact that one million gallons of wine are consumed in Nova Scotia each year.

Dr. D.L. Craig is Head, Crops Section, Agriculture Canada Research Station, Kentville, Nova Scotia.

de celui utilisé pour la production de la variété labrusca (par exemple, l'hybride Concord) ou des hybrides français-américains, comme De Chaunac.

Les jeunes vignes de plusieurs nouveaux cultivars commencent à produire ou sont sur le point de produire leur première récolte dans les parcelles d'essais de Kentville. Il faut compter trois ans avant qu'une jeune vigne commence à produire, et encore trois à cinq ans avant de pouvoir évaluer la rusticité de la vigne, sa réaction à l'égard des ravageurs, son rendement, ainsi que la qualité de ses fruits. Une fois identifiés, les cultivars supérieurs peuvent être multipliés et testés à grande échelle, sous divers climats.

Le principal entrepreneur de l'industrie vinicole en Nouvelle-Écosse admet que la mise sur pied d'une culture de vignes et d'une industrie produisant du vin de qualité dans cette province nécessitera beaucoup de temps, mais il demeure très optimiste. Nous sommes également d'avis que les chances de réussite sont bonnes, d'autant plus qu'un million de gallons de vin sont consommés chaque année en Nouvelle-Écosse.

M. D.L. Craig est chef de la Section des cultures à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Kentville (N.-É.).

Breeding grasses for improved digestibility

F.S. Warren and W.R. Childers

Few new grass varieties have been selected for digestibility (feeding quality). Many factors — species, variety, maturity, fertility, moisture and methods of harvesting and preservation — are involved, making it difficult for the breeder to isolate the digestibility factor. Scientists at Agriculture Canada's Ottawa Research Station have developed reliable digestibility tests to measure this quality.

Grass can be a highly nutritious feed crop. But it also can require more energy for digestion than it supplies. Feeding quality of grasses is affected by many factors, including species, variety, maturity, fertility, moisture and all aspects of harvesting and preservation.

These factors make it particularly difficult for the grass breeder to assess the quality of his selections and to develop improved varieties. In fact, few new grass varieties have had quality selection as part of their breeding programs. A noted agronomy professor once impressed his students by pulling a handful of grass and chewing it up. He said that this was the real test.

Fortunately, more reliable tests have been developed. At Agriculture Canada's Ottawa Research Station we have been using *in vitro* digestibility as a measure of grass quality. This fairly reliable laboratory test was almost impossible to use with field selection work because the plants varied so much in stage of development, leafiness or disease and insect damage. High ratings were often due more to environmental factors than to inherent superiority.

La multiplication de graminées plus digestibles

F.S. Warren et W.R. Childers

Parmi les nouvelles variétés de fourrage, peu ont été sélectionnées pour leur digestibilité (valeur alimentaire). Plusieurs facteurs, dont l'espèce, la variété, le degré de maturité, la fertilité, l'humidité et les méthodes de récolte et de conservation, sont importants. Il est donc difficile pour le producteur d'en isoler un en particulier comme la digestibilité. Des scientifiques d'Agriculture Canada, à la Station de recherches d'Ottawa, ont mis au point des épreuves valables pour mesurer ce caractère.

Les graminées peuvent avoir une teneur élevée en éléments nutritifs mais leur digestion peut exiger une dépense d'énergie supérieure à celle qu'elles fournissent. De nombreux facteurs influent sur la valeur alimentaire des graminées: l'espèce, la variété, la maturité, la fertilité, la teneur en eau et tous les aspects de la récolte et de la conservation.

Ces facteurs rendent la tâche du producteur de nouvelles variétés particulièrement difficile en ce qui concerne l'évaluation des plants qu'il sélectionne et la création de variétés améliorées. En fait, peu des nouvelles variétés de graminées ont été multipliées en vue de leur valeur véritable. Un professeur d'agronomie réputé avait une fois fait sensation auprès de ses élèves en prenant une poignée d'herbes et en la mâchant. Selon lui, c'était là l'épreuve décisive.

Heureusement, des tests plus sûrs ont maintenant été mis au point. À la Station de recherches d'Agriculture Canada, à Ottawa, la qualité des graminées est déterminée

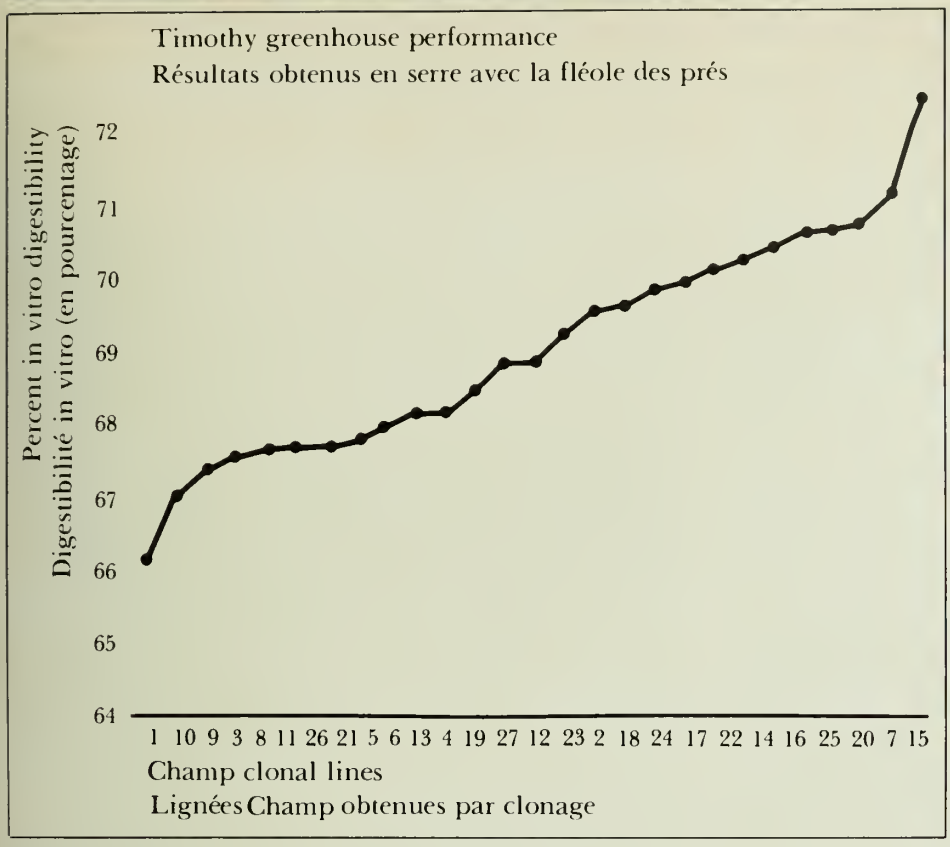

Timothy greenhouse performance
Résultats obtenus en serre avec la fléole des prés
Percent in vitro digestibility
Digestibilité in vitro (en pourcentage)
72
71
70
69
68
67
66
65
64
1 10 9 3 8 11 26 21 5 6 13 4 19 27 12 23 2 18 24 17 22 14 16 25 20 7 15
Champ clonal lines
Lignées Champ obtenues par clonage

Figure 1. Average digestibility percentages for 45 samples of each of the 27 clonal selections of Champ timothy.

Figure 1. Digestibilité moyenne (en pourcentage) de 45 échantillons des 27 lignées de fléole Champ obtenues par clonage.

Photo 2. Preparing test tubes of dried forage in rumen fluid for digestion in the water bath.

Photo 2. Préparation des éprouvettes contenant du fourrage séché et du liquide provenant du rumen pour les épreuves de digestion dans un bain d'eau.

Photo 1. Harvesting samples of Champ timothy in the greenhouse for digestibility determinations.

Photo 1. Récolte en serre d'échantillons de fléole Champ, pour le calcul de la digestibilité.

These difficulties were largely overcome by developing a greenhouse technique to grow selections for nutritional assessment. In preliminary breeding programs, timothy and orchard grass were first selected on the basis of forage yield and seed production. For timothy the original material consisted of about 5000 individually spaced plants of

par une épreuve de digestibilité *in vitro*. Cette épreuve de laboratoire, assez fiable, était auparavant impossible à réaliser quand la sélection s'effectuait au champ en raison de la trop grande variation des plants relativement à l'état de leur développement, de leur foliation ou des dommages causés par les maladies et les insectes. Un pointage élevé pouvait souvent être attribuable plus à des facteurs environnementaux qu'à la supériorité intrinsèque de la variété.

Ces difficultés ont pu être largement surmontées par la mise au point d'une technique de culture en serre de plants sélectionnés en vue de les évaluer du point de vue nutritif. Durant les étapes préliminaires des programmes de multiplication, des plants de fléole des prés et de dactyle pelotonné ont été choisis en fonction de leur rendement en fourrage et en semences. Dans le cas de la fléole, le matériel d'origine comprenait environ 5000 plants individuels, de chacune des variétés Champ et Basho, qui avaient été évalués au champ pendant plusieurs années. Au terme de cette période, 27 plants de la première variété et 34 de la seconde ont été retenus pour les épreuves de qualité. Les plants sélectionnés ont été amenés en serre, clonés et multipliés dans des réservoirs d'eau afin de permettre un plus grand tallage. Chaque talle, comprenant une tige et une feuille, a ensuite été repiquée dans un petit pot de plastique (10 × 10 × 13 cm) rempli d'un mélange de

each of the improved varieties Champ and Basho. These were assessed in the field during a period of several years. Finally, 27 plants of Champ and 34 of Basho were selected for quality testing. They were brought into the greenhouse, split into clones and propagated in water tanks to produce a large number of tillers. Each tiller, consisting of a single stem and leaf, was then transferred to a small plastic pot (10 × 10 × 13 cm) filled with a mixture of vermiculite and sand. For each selection 15 pots were randomized in the greenhouse in three replications of five pots each. Regular feeding with measured amounts of nutrient solution ensured uniform growth conditions. Artificial lights provided long growing-day conditions, similar to our best hay growing season.

After about 2 months all plants were in head. At this stage, the top growth was cut off at a measured height above the pot (Photo 1). This forage material was placed in small paper bags and artificially dried at 80°C. The dried forage was finely ground in a laboratory mill and stored for chemical and digestibility analyses.

One month later the plants had grown sufficiently to require recutting, so the process was repeated. By the end of one more month, the plants had again grown enough to permit a third harvest. Thus, for each original plant selection, there were 45 samples of dried ground forage.

For the digestibility analysis, only a small (0.25 g) sample is required. This amount is placed in a test tube to which is added a special buffer solution with 5 ml of rumen fluid extracted from the stomach of a fistulated goat. These test tubes are placed in racks in a water bath maintained at body temperature (38°C) for 5 days (Photo 2). The digested samples are then filtered under vacuum, and the residue and filter paper are dried in a vacuum oven for 48 hours. The dried residue represents the undigested portion of the original forage sample. The dry weight data from all the samples can then be processed through a simple computer program to provide a percent digestible rating for each sample. Due to the large number of samples, a statistically reliable digestibility percentage can be determined for each original selection.

The digestibility ratings for the 27 Champ timothy selections ranged from 66.2 to 72.5%, with a mean of 69.1% (Figure 1). The 34 selections from the Basho variety had digestibility ratings of 63.6 to 71.4%. Such differences in digestibility may appear small, but they are extremely important to the plant breeder. And they could be even more important to the livestock feeder. An average timothy hay yield of 6.5 t/ha, a difference of only five percentage points in digestibility, represents a gain of 325 kg/ha of digestible dry matter in the same quantity of feed.

However, a new timothy variety with improved digestibility is still a long way off. Since all the selections tested had already been screened intensively for forage and seed yield, those rated best in digestibility should possess a good combination of these important characteristics. They will be recombined in two large polycross nurseries to produce a Champ and a Basho type synthetic variety. These varieties will require extensive performance testing at several locations to ensure that they come up to the plant breeder's expectations. A similar program for the improvement of orchard grass varieties is well underway.

Drs. F.S. Warren and W.R. Childers are research scientists at the Agriculture Canada Research Station, Ottawa.

vermiculite et de sable. Chaque plant sélectionné a donné 15 pots qui ont été répartis au hasard dans la serre en trois rangs de cinq pots. L'apport régulier d'un volume déterminé de solution nutritive a permis d'uniformiser les conditions de croissance et un éclairage artificiel a reproduit les conditions de long ensoleillement similaires à celles de la meilleure saison de croissance pour le foin au Canada.

Environ 2 mois plus tard, tous les plants étaient montés en graine. Ils ont donc été étêtés à une hauteur déterminée au-dessus du pot (Photo 1) et le fourrage ainsi recueilli a été placé dans de petits sacs en papier puis séché artificiellement à une température de 80°C. Le fourrage séché a ensuite été finement moulu dans un broyeur de laboratoire et mis de côté en vue des analyses chimiques et des essais de digestibilité.

Un mois plus tard, les plants avaient repoussé suffisamment pour être coupés à nouveau et le processus a été répété. Au bout d'un autre mois, une troisième coupe était possible. Ainsi, chaque plant sélectionné à l'origine a donné 45 échantillons de fourrage séché et moulu.

Un très petit échantillon (0,25 g) est nécessaire pour les essais de digestibilité. Le fourrage est déposé dans une éprouvette dans laquelle on verse une solution spéciale tamponnée et 5 ml de liquide extrait du rumen d'une chèvre fistulée. Les éprouvettes placées sur un support sont ensuite déposées dans un bain d'eau maintenu à la température du corps, soit 38°C, pendant 5 jours (Photo 2). Les échantillons digérés sont filtrés sous vide et le résidu ainsi que le papier filtre sont séchés dans un four à vide pendant 48 heures. Le résidu sec représente la partie non digérée de l'échantillon original. Le poids sec de tous les échantillons peut ensuite être traité à l'ordinateur au moyen d'un programme simple pour obtenir le pointage, en pourcentage, de chaque échantillon quant à sa digestibilité. En raison du nombre important d'échantillons, il est possible de déterminer un taux de digestibilité valable du point de vue statistique, pour chaque sélection originale.

Le taux de digestibilité des 27 plants de fléole Champ a varié de 66,2 à 72,5 pour cent avec une moyenne de 69,1 pour cent (Figure 1). Dans le cas des 37 plants de la variété Basho, la digestibilité a varié de 63,6 à 71,4 pour cent. Ces écarts de digestibilité peuvent sembler minimes, mais ils sont très importants pour le producteur de variétés nouvelles et sans doute encore plus pour l'éleveur. En effet, le foin ordinaire de fléole des prés donne 6,5 t/ha de matière sèche et par conséquent, une différence de cinq pour cent seulement sur le plan de la digestibilité signifie un gain de 325 kg/ha de matière sèche digestible pour la même quantité de fourrage.

Toutefois, il faudra encore attendre longtemps avant que l'on mette au point une nouvelle variété de fléole à digestibilité accrue. Comme tous les plants mis à l'essai avaient déjà été sélectionnés de façon intensive pour leur rendement en fourrage et en semences, ceux qui étaient les plus digestibles réunissaient les trois caractères. Ceux-ci seront donc recombinés, en pépinière, en deux importants croisements polyvariétaux, de façon à donner une variété synthétique de type Champ et une de type Basho. La performance de ces variétés devra être testée de façon intensive à plusieurs endroits si l'on veut qu'elles répondent aux attentes des producteurs.

F.S. Warren et W.R. Childers sont des chercheurs attachés à la Station de recherches d'Agriculture Canada, à Ottawa.

Growing wine grapes under trickle irrigation

D.S. Stevenson

Growing and processing wine grapes in the desert-like climate of British Columbia's Okanagan and Similkameen valleys is a multi-million dollar industry, but would not be feasible without irrigation. Research indicates that trickle irrigation is as effective and accommodating to nitrogen fertilization as the older sprinkle irrigation methods.

Reasons for the failure of a B.C. grape industry in the early days of fruit growing are lost, but a rising popularity of wines has created a revival of grape husbandry that was not anticipated 25 years ago. Today there are more than 1300 ha of vineyards in the Okanagan and Similkameen valleys from which 93% of the grapes are shipped to local wineries. The other 7% is split between fresh fruit consumption and home wine-making. About 15 000 t of grapes are picked in an average year, making them into a multi-million dollar industry by the time the wines reach our tables.

Of all cultural handling of grapes in this region nothing is more vital than irrigation. Without quantities of irrigation water, three to four times the natural precipitation grapes would not be grown, nor indeed would commercial crops of any kind. The climate of the region is desert-like and has insufficient rainfall for normal agriculture.

When grape-growing expansion began 15 to 20 years ago the standard orchard hand-move sprinkler system was not adaptable to solid-row vineyard planting. Farmers turned to solid-set sprinkler systems on high risers above the expected vine height. This was satisfactory although some wine-grape experts worried about foliage and berry disease because of dampness, and about vineyard cooling at a time when a maximum of heat units is needed for top quality berries.

Spread of water is indicated by dark soil patches.

Les plaques de sol sombres indiquent l'endroit où l'eau s'est répandue.

La viticulture et l'irrigation au goutte à goutte

D.S. Stevenson

La culture et la transformation du raisin dans les vallées de l'Okanagan et de Similkameen en Colombie-Britannique, où le climat est désertique, représentent une entreprise de plusieurs millions de dollars qui ne serait pas rentable sans irrigation. De récentes recherches ont démontré que la méthode d'irrigation au goutte à goutte est aussi efficace que le système d'arrosage surélevé lors de l'application d'engrais azotés.

Les raisons de l'échec de la viticulture en Colombie-Britannique à l'époque où la production de fruits s'implantait se sont estompées dans le temps mais la popularité sans cesse croissante des vins a suscité une renaissance de la production du raisin qu'on n'a pas su anticiper il y a 25 ans. On compte aujourd'hui plus de 1300 hectares consacrées à la culture du raisin dans les vallées de l'Okanagan et de Similkameen dont 93 pour cent de la production est expédié aux fabricants de vin locaux. La consommation en frais et la fabrication de vin domestique se partagent le reste. Quelque 15 000 tonnes métriques de raisins sont cueillies au cours d'une année moyenne, ce qui fait de ce type de production une industrie générant plusieurs millions de dollars.

De tous les aspects de la viticulture pratiquée dans cette région, aucun n'est plus vital que l'irrigation. Sans un apport d'eau de trois à quatre fois supérieur aux précipitations naturelles, les vignes ne pourraient croître, rendant du même coup impossible toute production commerciale. Le climat de cette région est presque désertique, avec les pluies bien inférieures à ce que requiert une agriculture normale.

Lorsque la viticulture a commencé à prendre de l'expansion il y a 15 ou 20 ans, les asperseurs portatifs pour verger, du type le plus courant, n'étaient tout simplement pas adaptables aux vignobles où les plants sont alignés en rangs solides. Les producteurs durent donc se tourner vers les systèmes d'asperseurs stationnaires surelevés par rapport à la hauteur anticipée des vignes. Cette solution donnait des résultats satisfaisants même si certains spécialistes craignaient les maladies du feuillage et du raisin attribuables à l'humidité, et s'inquiétaient du refroidissement du vignoble au moment où, pour obtenir du raisin de première qualité, il faut un apport maximal d'unités thermiques.

Il y a environ 10 ans, l'irrigation au goutte à goutte a fait son apparition. Contrairement aux asperseurs qui distribuent l'eau à 90 pour cent d'uniformité avant qu'elle ne touche le sol, les goutteurs appliquent l'eau à de très nombreux points sur le sol mais la distribuent avec une uniformité de beaucoup inférieure à 1 pour cent. C'est le sol, et non pas le matériel, qui devient le distributeur d'eau.

Ce facteur de distribution d'eau a fait ressortir plusieurs inconnues concernant l'irrigation au goutte à goutte, surtout advenant le cas où, soudainement, dans un vignoble adulte, on abandonnerait le système à asperseurs (distribution très uniforme) au profit de celui au goutte à goutte (distribution inégale). L'eau s'écoulerait-elle latéralement à travers le sol assez rapidement pour les plantes adultes?

The alternative of trickle irrigation was introduced about 10 years ago. Unlike sprinklers, which distribute water with about 90% uniformity before it lands on the ground, trickle emitters apply water at many points on the ground but distribute it with a uniformity of less than 1%. The soil, not the equipment, becomes the water distributor.

This factor of water distribution introduced several unknowns about trickle irrigation, particularly if a mature vineyard was to be suddenly changed from uniform water distribution by sprinklers to non-uniform water distribution with a trickle system. Would water transfer laterally through the soil fast enough for the mature grapevine? Would the vines suffer a serious setback? Would nitrogen (N) fertilizer be as effective under tricklers as under sprinklers?

To find answers to these questions, we converted in 1972 a 6-year old vineyard of the Diamond grape variety from the sprinkler system to the trickle system. We spaced the emitters on both sides of each row of vines in a uniform pattern designed to irrigate a strip of soil at least 3 m wide. We assumed that water would spread laterally at least 0.75 m and hoped that the spreading circles of water from drippers would overlap a little. Flow rates were set at 80% of the per hectare flow rate of the previous sprinkler system on the assumption that about 20% of the land between rows would not be irrigated. We were correct on both assumptions.

We continued to broadcast N fertilizer as before, once a year in early spring, relying upon rains, light though they might be, to move the fertilizer into the ground where it would be available to the plants. This was changed in 1975 to a test that compared broadcast N in the fall, in the early spring, and the spring application of the same per hectare quantity of N with the trickle system itself. We carried out this test for another three seasons.

We were able to conclude (Table 1) that switching a mature vineyard from sprinklers to tricklers has no serious effect on grapevine performance.

Table 1. Grape yields from 1968 through 1977 under sprinkler irrigation and trickle irrigation

Irrigation	Year	Kg/vine
Sprinkler	1968	7.0
	1970	13.3
	1971	6.8
Trickle	1972	6.5
	1973	6.6
	1974	6.4
	1975	13.0
	1976	8.1
	1977	3.6

Production was well above average once with sprinklers and once with tricklers, and was well below average once with tricklers; but for the most part yields were similar from year to year, starting in 1968 and continuing past 1972 when the conversion to tricklers was made. (Yields in 1969 were zero because winter frosts killed the fruit buds.)

Vine growth and fruit yield were not set back by the conversion to trickle irrigation, nor were there any obvious benefits from the conversion. The questions of disease and heat unit effects were not resolved. Fruit sugar and acidity remained about the same throughout, fluctuating slightly from year to year, apparently depending on factors other than irrigation.

Y aurait-il des effets négatifs sur les vignes? L'engrais azoté serait-il aussi efficace avec le goutte à goutte que les asperseurs?

Pour répondre à toutes ces questions, nous avons remplacé en 1972, dans un vignoble de raisins Diamond de 6 ans, le système à asperseurs aériens par celui au goutte à goutte. Nous avons espacé uniformément les goutteurs sur les deux côtés de chaque rang de vignes dans le but d'irriguer une bande de terre d'au moins 3 mètres de largeur. Nous avons présumé que l'eau s'écoulerait latéralement sur au moins 75 cm et espérions que les rayons formés par l'écoulement à partir des goutteurs ne se chevaucheraient que légèrement. Prenant pour acquis qu'environ 20 pour cent du sol entre les rangs ne serait pas irrigué, nous avons réglé le débit à 80 pour cent de celui de l'ancien système par hectare. Ce deux hypothèses se sont confirmées.

Nous avons poursuivi les applications d'engrais azoté comme auparavant, c'est-à-dire une fois l'an, au début du printemps, comptant sur les pluies aussi faibles soient-elles pour faire descendre l'engrais dans le sol où les plantes pourraient l'assimiler. Nous avons abandonné la pratique établie en 1975 pour entreprendre une épreuve visant à comparer les effets de l'application d'engrais azoté en pleine surface à l'automne, au début du printemps et celle au printemps de la même quantité d'azote par hectare au moyen du système au goutte à goutte. Cette épreuve s'est poursuivie pendant encore trois saisons.

Nous en avons conclu (Tableau 1) que dans un vignoble adulte, l'abandon du système d'irrigation par asperseurs au profit de celui au goutte à goutte n'avait aucun effet sérieux sur le rendement des vignes.

Tableau 1. Rendements du raisin de 1968 à 1977 — irrigation par asperseurs et irrigation au goutte à goutte

Irrigation	Année	Kg par vigne
Asperseurs	1968	7,0
	1970	13,3
	1971	6,8
Goutte à goutte	1972	6,5
	1973	6,6
	1974	6,4
	1975	13,0
	1976	8,1
	1977	3,6

La production a été nettement supérieure à la moyenne une fois avec les asperseurs, une fois avec le goutte à goutte, et a été nettement inférieure à la moyenne une fois avec le goutte à goutte; cependant, dans la majorité des cas, les rendements ont été semblables d'une année à l'autre à compter de 1968 jusqu'en 1972 et après, année de l'adoption du système au goutte à goutte. En 1969, les rendements ont été nuls parce que les bourgeons avaient été détruits au cours de l'hiver.

La croissance des vignes et les rendements en raisin n'ont pas subi de recul après l'adoption du système au goutte à goutte; ils ne semblent pas non plus en avoir bénéficié de façon évidente. On n'a pas trouvé de réponse aux questions concernant les maladies et les unités thermiques. La teneur en sucre et l'acidité des fruits n'a pas changé, avec de légères fluctuations d'une année à l'autre sous l'effet de facteurs apparemment étrangers à l'irrigation.

De même, le moment et le mode d'application de l'engrais azoté n'ont eu aucun effet appréciable sur les rende-

Neither the timing nor the method of applying N fertilizer had any appreciable effect on grape yield or berry quality. Little or none of the variation was attributable to how or when we applied N. From 1975 on, the average yields per vine were 8.5 kg for fall broadcast, 8.1 kg with spring broadcast and 8.0 kg when N was applied with the trickle system.

The results of these field trials are good news to grape growers. A grape producer can use either sprinklers above the vines or he can use a trickle system, providing the system is designed to work with the water distributing properties of his soil. He can expect no dramatic effects on production with either method but he can use trickle irrigation for other reasons, be they concerns about disease and cooling effects or economizing on water or capital outlay. He can broadcast N fertilizer during the fall or winter or he can apply it through the trickle system at the beginning of spring irrigation.

Dr. Stevenson is a soil moisture specialist at the Agriculture Canada Research Station, Summerland, British Columbia.

ments et la qualité des raisins. Très peu ou aucune des variations n'ont été attribuables au mode ou au moment d'application de l'azote. À compter de 1975, les rendements ont été de 8,5 kg/vigne avec application automnale en pleine surface, de 8,1 kg/vigne avec application printannière en pleine surface et de 8,0 kg/vigne lorsque l'azote était distribué au moyen du système au goutte à goutte.

Les résultats de ces essais sur le terrain en sont encourageants pour l'ensemble des viticulteurs. Le producteur peut aussi bien utiliser le système à asperseurs aériens que celui au goutte à goutte, pourvu que son système soit conçu en fonction des capacités de distribution d'eau du sol. Il peut n'anticiper aucun changement majeur de la production avec l'un ou l'autre système; il peut cependant recourir à l'irrigation au goutte à goutte pour d'autres motifs, que ce soit par crainte des maladies et des effets de refroidissement ou encore par souci d'économie de l'eau ou de diminution des dépenses en capital. Il peut appliquer l'engrais azoté en pleine surface en automne ou en hiver ou encore choisir de recourir au système au goutte à goutte pour la distribution de l'azote, pourvu qu'il le fasse au moment où il met en marche son système d'irrigation au printemps.

D.S. Stevenson est un spécialiste de la teneur en eau du sol à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Summerland (C.-B.).

ECHOES from the field and lab / ÉCHOS des labos et d'ailleurs

SERVING THE FOOD SERVICE INDUSTRY

Canadian farmers and processors could expand their markets by better tailoring food production to meet the needs of the food service industry.

A survey co-ordinated by Agriculture Canada shows that hotels, restaurants and institutions currently buy a greater percentage of imported food than the general public buys for home consumption. The survey also shows that the food service industry would buy more Canadian-produced food if it met their specific cost-control standards and size and uniformity requirements.

In 1979, Canada's total imports of fresh, semi-processed and manufactured foods were worth more than $3 billion. By commodity, the amount of the food service industry's needs met by imports (with general Canadian importation rates in brackets) were: beef, 15% (8%); pork, 10% (7%); lamb, 90% (75%); poultry, 20% (5%); fish, 55% (35%); vegetables, 50% (30%); and fruit, 75% (77%).

Survey respondents listed several reasons for the food service industry's higher importation rates. Canada imports a steady supply of lean, uniform, manufacturing-quality beef from Oceanic countries to supplement domestic supplies. In addition, some higher-priced steakhouses want over-sized, well-marbled ribs and loins, and these generally are not produced in Canada in the quantity required.

The survey showed that fast-food needs for specially-sized broiler chickens accounted for much of the industry's

AU SERVICE DU SECTEUR DE LA RESTAURATION Les agriculteurs et transformateurs canadiens pourraient développer davantage leurs marchés en ajustant mieux leur production alimentaire aux besoins spécifiques du secteur de l'alimentation.

Une enquête coordonnée par Agriculture Canada révélait que les hôtels, restaurants et collectivités achètent un plus grand pourcentage d'aliments importés par rapport au grand public et à la consommation à la maison. Il ressort également de l'enquête que le secteur de la restauration achèterait plus d'aliments canadiens si ils rencontraient davantage leurs normes de contrôle des coûts et leurs exigences relatives à la catégorie et à l'uniformité.

En 1979, les importations canadiennes totales d'aliments frais, semi-transformés et transformés s'étaient chiffrées à plus de 3 milliards de dollars. Voici la ventilation, par denrée, des besoins du secteur de la restauration satisfaits par les importations (les pourcentages des importations canadiennes sont indiqués entre parenthèses): boeuf, 15 pour cent (8 pour cent); porc 10 pour cent (7 pour cent); agneau, 90 pour cent (75 pour cent); volaille, 20 pour cent (5 pour cent); poisson 55 pour cent (35 pour cent); légumes, 50 pour cent (30 pour cent), fruits, 75 pour cent (77 pour cent).

Les personnes interrogées ont donné plusieurs raisons pour le niveau élevé des importations effectuées par le secteur de la restauration.

Pour compléter ses propres approvisionnements, le Ca-

chicken importation. Respondents also said that the Canadian fishing industry's emphasis on export sales and on insufficient variety of fish have caused them to turn to imported seafood and aquacultural products for the domestic food service market.

The industry's high importation of vegetables was mainly due to the need for a steady, year-round supply of leafy vegetables. However, purchases of American produce sometimes continue through the Canadian season because some American production techniques, like infield hydro-cooling, result in produce that retains freshness longer.

PRESERVING ORGANIC SOILS Scientists in Quebec are studying the possibility of using copper to preserve organic soils in that province. With organic soil deposits in many areas measuring less than 1 m deep and subsiding at a rate of 1-2 cm a year as a result of draining and cropping, organic soils may disappear within 30 to 50 years. To halt, or at least alleviate the problem, researchers at the Agriculture Canada Research Station, St. Jean, Quebec, have been studying the effects of adding copper to these soils.

Organic soils are the result of advanced decomposition of plant material such as reeds, rushes, mosses and trees. Under certain natural conditions, as found in peat bogs, the decomposition of organic matter is a very slow process.

Soil cultivation, although necessary to crop production, aerates the soil. Because the micro-organisms responsible for decomposition are more active in the presence of oxygen, the process speeds up and the soil subsides. However, the St. Jean research has shown that applying copper mixed with fertilizer could reduce the action of these micro-organisms without hurting crops. The copper also does not reduce the effectiveness of pesticides such as fonofos and carbofuran used to control onion maggots.

Quebec has about 81 000 ha of organic soils in the St. Lawrence River lowlands. Only 5% of these mostly muck soils is now used for agriculture. But, with better soil management, this figure could be doubled and soil life extended.

NEW METHODS TO CONTROL HOUSE FLIES Studies at the Agriculture Canada Research Station, Lethbridge, Alberta, could help provide answers to the persistent problem of house fly control on farms and in feedlots. Station scientists have tested two new methods of eliminating flies in manure, the most common breeding ground for flies on the farm.

In one experiment, insecticides mixed in cattle rations eliminated almost 100% of fly larvae in the manure without harming the cattle. In other tests, tiny parasitic wasps that prey on house fly pupae were released in areas where pig manure was stored. The wasps reduced the fly population more than 90%.

nada importe régulièrement des pays de l'Océanie du boeuf maigre de qualité uniforme pour la transformation. Par ailleurs, certains restaurants de luxe ont besoin de steaks bien persillés et de dimensions supérieures à la moyenne et le Canada n'est généralement pas en mesure de fournir de tels produits en quantités suffisantes.

L'enquête montre que la demande des restaurants à service rapide en poulets à rôtir d'un poids particulier a été la cause de la majeure partie des importations de poulet effectuées par le secteur. Les répondants ont également déclaré que l'accent mis par le secteur canadien des pêches sur les ventes d'exportation et le choix restreint de poissons les ont poussés à importer des fruits de mer et des produits de l'aquiculture.

L'enquête révèle aussi que les fortes importations de légumes visent surtout à fournir tout au long de l'année des approvisionnements réguliers de légumes-feuilles. Toutefois, les achats de produits agricoles américains se poursuivent dans certains cas même pendant la saison de croissance du Canada lorsque, par exemple, les techniques de production américaines, comme le refroidissement à l'eau sur le terrain, permettent d'obtenir des produits qui restent frais plus longtemps.

CULTURES ÉNERGÉTIQUES Pour les agriculteurs actuels, lorsque les champs sont envahis par les mauvaises herbes, il s'agit d'une mauvaise année. Cependant, pour les agriculteurs de l'avenir, ces mauvaises herbes pourraient devenir une culture rentable.

En effet, dans le cadre du Programme de recherche et de développement énergétique en agriculture et en alimentation d'Agriculture Canada, des chercheurs du ministère et d'autres à contrat effectuent présentement des études plus approfondies sur les possibilités qu'offrent les mauvaises herbes et d'autres plantes telles que la betterave fourragère et le topinambour, de même que certaines cultures de céréales et d'oléagineux, comme sources d'énergie, de produits chimiques et alimentaires.

Il existe trois facteurs économiques dont il faut tenir compte au moment d'évaluer la possibilité de cultiver ces plantes à des fins énergétiques: le coût réel de production, le prix versé pour cette culture en tant que culture vivrière ou autre si celle-ci est actuellement cultivée à cette fin et s'il serait plus économique d'affecter cette parcelle de terre à une autre culture.

De plus, il faut également tenir compte des coûts de traitement, de conversion, d'extraction, de distribution et de commercialisation des produits dérivés des cultures énergétiques.

Le but de cette recherche est d'accroître les possibilités d'approvisionnement en carburant et de créer et diversifier les marchés pour les aliments, les aliments du bétail, les fibres et les produits pétroliers tirés de ces cultures.

Erratum

Please note on pages 31 and 32 of *Canada Agriculture* No. 1/1982 that the caption with photo 5 refers to photo 8, the one with photo 6 to photo 5, the one with photo 7 to photo 6 and the one with photo 8 to photo 7.

Erratum

Aux pages 31 et 32 de notre dernier numéro (1/1982), certaines légendes ne se rapportaient pas à la photo correspondante : prière de noter que la légende de la photo 5 se rapporte à la photo 8; celle de la photo 6 à la photo 5; celle de la photo 7 à la photo 6; et celle de la photo 8 se rapporte à la photo 7.

Animal Pathology Laboratory, Saskatoon

The Animal Pathology Laboratory in Saskatoon is housed in a modern two-storey building on 2.4 ha of land in Innovation Place. This is one of several facilities operated by the Animal Pathology Division of the Health of Animals Directorate to conduct research and provide laboratory services in support of the Food Inspection and Veterinary Inspection (Operations) Directorates. The Saskatoon laboratory is concerned with infectious livestock diseases and with chemical residues in foods of animal origin.

In addition to providing a variety of microbiological and immunological services, the Infectious Diseases Section specializes in the bacteriological and serological diagnosis of bovine brucellosis. These diagnostic activities are supported by and provide field materials for a research program to develop improved methods for the laboratory diagnosis of brucellosis and to increase our knowledge about *Brucella* spp. and the diseases which they cause.

The laboratory's Food Chemical and Residue Analysis Section is being set up to consolidate and expand the Animal Pathology Division's testing program for chemical residues in meat and meat products. To make this expansion, 12 positions were relocated from the Animal Pathology Laboratory in Guelph and three from the Animal Disease Research Institute in Lethbridge. The building at Saskatoon was designed for chemical work and required little modification. This brings the total staff at the Saskatoon laboratory to 36, giving it the potential to establish a national and international reputation.

Laboratoire de pathologie vétérinaire de Saskatoon

Le Laboratoire de pathologie vétérinaire de Saskatoon est une des nombreuses installations, exploitées par la Division de la pathologie vétérinaire de la Direction de l'hygiène vétérinaire, pour la conduite de recherches et la prestation de services de laboratoire répondant aux besoins des directions de l'Inspection des aliments et de l'Inspection vétérinaire (Opérations). Le laboratoire de Saskatoon s'intéresse en particulier aux maladies infectieuses du bétail et aux résidus de produits chimiques dans les aliments d'origine animale.

En plus d'offrir toute une variété de services d'analyse microbiologique et immunologique, la Section des maladies infectieuses se spécialise dans les diagnostics bactériologiques et sérologiques de la brucellose bovine. Ces activités s'inscrivent dans le cadre d'un programme de recherche, qui leur fournit d'ailleurs le matériel nécessaire, visant à mettre au point des techniques améliorées de diagnostic de la brucellose en laboratoire et à étendre le champ de nos connaissances sur les *Brucella* spp. et les maladies qu'ils provoquent.

La Section de l'analyse des produits chimiques et des résidus dans les aliments du laboratoire est en voie de constitution à la suite de la décision de M. Whelan en janvier 1981, de regrouper et d'étendre le programme de dépistage des résidus chimiques dans la viande et les produits carnés de la Division de la pathologie vétérinaire. Pour ce faire, 12 postes ont été mutés du Laboratoire de pathologie vétérinaire de Guelph (Ont.) et trois autres du Centre de recherches zootechniques de Lethbridge (Alb.). Le nombre total d'employés du laboratoire passe ainsi à 36, ce qui lui donnera la possibilité de se forger une réputation nationale et internationale.

The new laboratory.

Le nouveau laboratoire.

Dr. Barry W. Stemshorn, Director.

Le directeur, Dr Barry W. Stemshorn.

Canada